Niveau(x) d'enseignement: 1 Numéro EDUQ : 0570830
Centre d'intérêt: 260

Programme de mise à jour en adaptation scolaire pour les enseignant(e)s. Module 4, Les difficultés mineures d'apprentissage en mathématique au primaire / [pour le Ministère de l'éducation], Direction générale du développement pédagogique, [Service de la formation du personnel scolaire]. -- Québec : La Direction, 1981-1982.
3 v. ; 28 cm. -- (Perfectionnement / Direction générale du développement pédagogique)

Code: 16-8634-01 à 16-8634-03. Bibliogr.: v. 1, p. 89.
Dépouillement: v. 1. Cahier de l'animateur ou de l'animatrice. Version modifiée -- v. 2. Cahier du participant ou de la participante. Version modifiée -- v. 3. Guide d'animation.

ISBN 2-550-05509-8

ISBN 2-550-05510-1

ISBN 2-550-04885-7

Descripteur(s): *Difficulté d'apprentissage *Mathématiques *Evaluation formative *Enseignement correctif *Primaire (Niveau)

Ce module a été élaboré dans le cadre d'un programme de perfectionnement en adaptation scolaire destiné aux enseignants du secteur régulier des niveaux primaire et secondaire. Ses trois cahiers présentent l'information et le cadre structurel nécessaires à la réalisation d'une journée d'information pédagogique. De nature descriptive, la première partie du module aborde les connaissances relatives aux divers aspects des difficultés mineures en mathématiques (manifestations de ces difficultés, causes explicatives) au primaire. La seconde partie traite de l'évaluation de ces difficultés et propose un enseignement correctif adéquat. Enfin, la question des caractéristiques affectives de l'élève face à la matière est examinée.

Type de document: d

EDUQ 8570030 A

Gouvernement du Québec
Ministère
de l'Éducation

16 – 8634 – 01

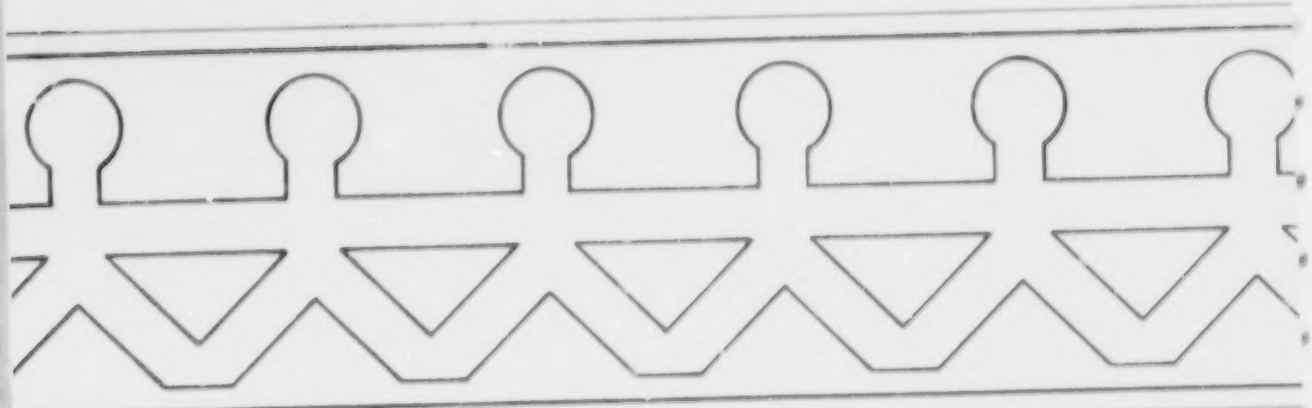
PERFECTIONNEMENT

PROGRAMME DE MISE À JOUR EN ADAPTATION SCOLAIRE POUR LES ENSEIGNANT(E)S

MODULE 4

LES DIFFICULTÉS MINEURES D'APPRENTISSAGE EN MATHÉMATIQUE AU PRIMAIRE

CAHIER DE **L'ANIMATEUR** OU DE **L'ANIMATRICE**



Service de la formation du personnel scolaire

Décembre 1981

EDUQ 8570030 A

PROGRAMME DE MISE À JOUR
EN ADAPTATION SCOLAIRE
POUR LES ENSEIGNANT(E)S

MODULE 4

LES DIFFICULTÉS MINEURES D'APPRENTISSAGE EN MATHÉMATIQUE AU PRIMAIRE

CAHIER DE L'ANIMATEUR OU DE L'ANIMATRICE

DIRECTION GÉNÉRALE DU DÉVELOPPEMENT PÉDAGOGIQUE

Deuxième tirage – version modifiée, octobre 1982

© Gouvernement du Québec
Ministère de l'Éducation, 1982

ISBN 2 – 550 – 05509 – 8

Dépôt légal – quatrième trimestre 1982

AVERTISSEMENT

CE TEXTE N'EST PAS UN GUIDE PÉDAGOGIQUE,

NI UN DOCUMENT D'ORIENTATION,

NI UN PROGRAMME D'ÉTUDES.

INTRODUCTION

Il est fréquent d'entendre dire que tel ou tel élève éprouve des difficultés en mathématique. Cet état de fait semble, pour la plupart, inhérent à la nature même de l'enfant. Ceci explique sans doute le peu d'importance accordé à un changement d'attitudes face à ces difficultés.

Cependant, le nombre croissant d'élèves en difficulté (20 054 en 1965-1966 à 103 117 en 1977-1978) oblige les responsables du système à une réflexion plus approfondie sur le sujet. Quand décide-t-on qu'un enfant est en difficulté? Comment faire pour le savoir? Par la suite, quoi faire pour intervenir et régler les difficultés avant qu'elles ne s'aggravent et que l'élève, étiqueté faible en mathématique, soit restreint à limiter ses apprentissages? Ces quelques interrogations et bien d'autres encore méritent certes une recherche de solutions appropriées. Aussi, le présent module intitulé "Les difficultés mineures d'apprentissage en mathématique au primaire" se définit en soi comme un élément concret de solution.

Ce module, inscrit dans la série des dix modules du plan de mise à jour, vise à explorer davantage le phénomène des difficultés en mathématique, à informer les enseignants et à leur proposer des interventions correctives.

Ce quatrième cahier de l'animateur se divise principalement en trois parties: la première, plutôt descriptive, apporte des connaissances relatives aux différents aspects des difficultés mineures en mathématique; la seconde, traite de l'évaluation de ces difficultés et propose un enseignement correctif adéquat; la dernière partie porte sur les caractéristiques affectives de l'élève face à la matière.

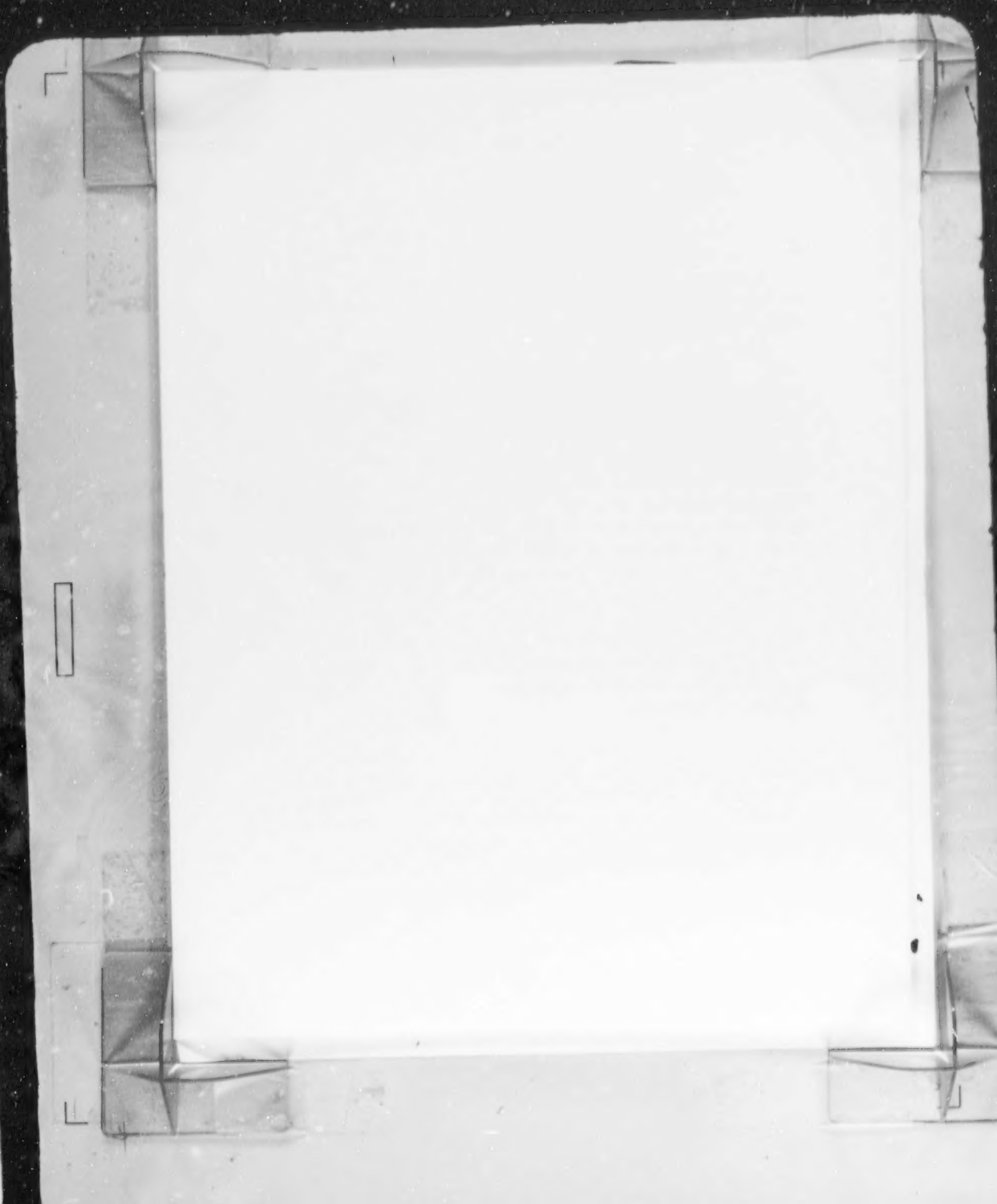


TABLE DES MATIÈRES

	Pages
INTRODUCTION	1
TABLE DES MATIÈRES	3
I. CONNAISSANCE DES DIFFICULTÉS MINEURES D'APPRENTISSAGE EN MATHÉMATIQUE	7
1. Description	9
1.1 Objectifs du module	10
1.2 Mise en garde	11
2. Manifestations des difficultés	11
2.1 Manifestations cognitives	11
a) Manque de méthode	11
b) Utilisation d'une méthode inadéquate	12
c) Difficulté dans l'emploi des concepts	12
d) Développement insuffisant de la pensée logique	15
2.2 Manifestations affectives	19
a) Attitude négative	19
b) Attitude défaitiste	19
c) Attitude agressive	20
d) Attitude dépendante	20
2.3 Manifestations psychomotrices	20
a) Écriture incorrecte des nombres et des symboles numériques	20
b) Utilisation non maîtrisée des instruments de mathématique	21

Pages

3. Causes explicatives de difficultés mineures en mathématique 21

3.1 Facteur psychologique: l'immaturité intellectuelle 21

- Le développement cognitif chez l'enfant 23

- Le développement affectif chez l'enfant 25

3.2 Facteurs psychomoteurs 27

a) Mauvaise organisation spatiale ou temporelle 28

b) Manque de pratique 28

3.3 Facteurs pédagogiques et scolaires 28

a) Préalables nécessaires 29

b) Méthode d'enseignement 29

c) Choix des manuels 30

d) Relation maître-élève 31

II. ÉVALUATION DES DIFFICULTÉS MINEURES EN MATHÉMATIQUE ET ENSEIGNEMENT CORRECTIF 33

1. Principes de base 35

2. Les connaissances techniques: évaluation 36

2.1 La numération 36

a) L'écriture des nombres 36

b) La valeur de position 37

c) La mise en ordre des éléments 38

2.2 Les quatre opérations 39

2.3 La connaissance des symboles mathématiques 40

2.4 La connaissance du vocabulaire utilisé en mathématique 41

2.5 Les unités de mesure 42

2.6 L'écriture des nombres et des symboles d'opérations et de relations 43

2.7 Le tracé des figures géométriques 43

2.8 Le calcul mental 45

	Pages
3. Les connaissances techniques: enseignement correctif	45
3.1 La numération	46
a) L'écriture des nombres	46
b) La valeur de position	49
c) La mise en ordre des éléments	50
3.2 Les quatre opérations	51
3.3 La connaissance des symboles mathématiques	53
3.4 La connaissance du vocabulaire utilisé en mathématique	55
3.5 Les unités de mesure	57
3.6 L'écriture des nombres et des symboles d'opérations et de relations	60
3.7 Le tracé des figures géométriques	61
3.8 Le calcul mental	61
4. L'organisation logique: évaluation	64
4.1 L'interprétation des données d'un problème	65
4.2 La résolution de problème	66
4.2.1 La compréhension des données du problème	67
4.2.2 La démarche de résolution de problème	68
5. L'organisation logique: enseignement correctif	69
5.1 L'interprétation des données d'un problème	70
5.2 La résolution de problème	70
5.2.1 La compréhension des données du problème	71
5.2.2 La démarche de résolution de problème	73

Pages

III. OBSERVATION DES CARACTÉRISTIQUES AFFECTIVES DE L'ÉLÈVE FACE À LA MATIÈRE 77

1. La motivation 79

2. L'échelle d'attitudes 80

CONCLUSION 85

BIBLIOGRAPHIE 87

ANNEXE I: L'évaluation formative 91

ANNEXE II: Histogrammes 95

ANNEXE III:Ateliers de mathématique 101

1. CONNAISSANCE DES DIFFICULTÉS MINEURES D'APPRENTISSAGE EN MATHÉMATIQUE

1. DESCRIPTION

Dans le programme d'études primaires en mathématique, on peut lire que: "L'objectif ultime de l'enseignement mathématique consiste à permettre à l'enfant, tout en le préparant à des études ultérieures, de s'initier au mode de pensée et d'expression qui caractérise la mathématique, par l'apprentissage de certains concepts fondamentaux[1]."

Les grandes orientations de l'enseignement de la mathématique se définissent sous quatre points principaux:

1- Le développement d'habiletés intellectuelles et psychomotrices;

2- le développement d'attitudes positives vis-à-vis de la mathématique;

3- l'exploration ou l'apprentissage de concepts fondamentaux dans les domaines du nombre, de la géométrie et de la mesure;

4- la maîtrise des algorithmes de base et l'acquisition de certains automatismes de calcul.

Il est presque impossible de définir la nature profonde d'une difficulté, d'un problème. Il faut s'en tenir à observer les manifestations extérieures de ces difficultés, à réfléchir sur les causes possibles et à trouver des solutions.

1. Ministère de l'Éducation. Programme d'études, primaire, Mathématique, octobre 1980, page 7.

1.1 Objectifs du module

Au terme de ce module, l'enseignant devra être en mesure:

1. de reconnaître les principales manifestations de difficultés en mathématique (cognitives, affectives ou psychomotrices);

2. de relier les manifestations des difficultés à des causes d'ordre psychologique, psychomoteur ou purement pédagogique et scolaire;

3. de comprendre globalement le développement cognitif de l'enfant;

4. de comprendre globalement le développement affectif de l'enfant;

5. de mettre en relation le niveau de développement de l'enfant et ses difficultés;

6. d'identifier les principales difficultés mineures d'apprentissage en mathématique;

7. de fournir un enseignement correctif approprié.

1.2 Mise en garde

L'objectif de ce module n'est pas d'établir un catalogue de problèmes. Il ne s'agit pas non plus, de créer de toutes pièces, des correctifs nouveaux, ni prétendre établir un enseignement correctif pour en terminer définitivement.

Il importe plutôt, dans un geste quotidien, de continuer une tâche qui ne sera jamais terminée. C'est un souci d'évolution, une capacité d'observation et de compréhension, une perspective pour élaborer des stratégies d'apprentissage.

2. MANIFESTATIONS DES DIFFICULTÉS

Les manifestations les plus fréquentes de difficultés en mathématique seraient de trois ordres:

- cognitif,
- affectif,
- psychomoteur.

2.1 Manifestations cognitives

a) *Manque de méthode*

Le travail est inefficace car l'enfant ne sait pas comment s'y prendre.

Exemple: On demande aux enfants de noter la fréquence d'apparition des voyelles dans une page d'un roman de langue française. Si on ne leur montre pas à inscrire leurs données dans un tableau, certains vont simplement relever les voyelles et les inscrire de façon linéaire sur un papier: e, e, a, i, o, e, u, i, a, etc.

b) *Utilisation d'une méthode inadéquate*

L'enfant en 6e année compte par exemple 14 - 8. Il dessine 14 bâtons, en barre 8 et compte ceux qui restent. Ce procédé bien normal pour un jeune enfant devient discutable lorsqu'il est utilisé par un élève de 6e année.

c) *Difficulté dans l'emploi des concepts*

Le langage mathématique n'est pas acquis ou le symbolisme propre à un langage est trop abstrait pour l'enfant. Par exemple, l'enfant qui ne sait pas décoder un graphique ou un histogramme. On parle dans le nouveau programme d'habileté à formaliser (s'initier à une plus grande rigueur d'expression à l'aide d'une terminologie et d'un symbolisme plus précis et mieux adaptés).

Exemple I : Terminologie non acquise

"Trouve un triangle congru à celui que l'on te propose parmi la série de triangles suivants":

Si l'enfant ignore la signification du mot congru, il ne peut faire cet exercice.

Exemple II : Langage symbolique auquel l'enfant n'a pas accès

"Tu mets ensemble dans un panier 4 oranges et 3 pommes. Ecris l'opération pour dire combien tu auras de fruits".

Le concept n'est pas acquis, l'enfant ne fait pas le lien entre le signifiant et le signifié "mettre ensemble". Il est donc incapable d'écrire l'opération 4 + 3. Il n'établit pas la relation fruits et oranges plus pommes.

Exemple III: Code mathématique non acquis

- L'élève se montre incapable de lire un tableau. Il faut lui expliquer comment les données sont disposées dans l'espace: l'organisation spatiale des données est très différente d'une organisation mathématique proposée dans un problème. L'enfant est plus habitué à une lecture linéaire qu'à une lecture spatiale des données où les variables sont inscrites sur deux axes. Il doit saisir la relation existant entre les deux variables.

Jacques a fait le tableau des aliments nutritifs qu'il a absorbés dans une journée.

Utilise ce tableau pour répondre aux questions suivantes:

1. Combien de grammes Jacques a-t-il absorbés?
   a) au petit déjeuner?
   b) au déjeuner?
   c) au dîner?

2. Combien de grammes de protides a-t-il absorbés au dîner?

3. Combien de grammes de glucides le lait et le jus de fruit lui ont-il fournis?

4. Combien de grammes de lipides le sandwich et la tarte lui ont-ils fournis?

Glucides, lipides, protides			
nombre de grammes	G	L	P
Petit déjeuner			
. jus de fruit	14	-	-
. céréales	5	-	2
. fraises	4	-	-
. 1/2 tasse de lait	6	4	4
. sucre	12	-	-
Déjeuner			
. sandwich au jambon et au fromage	32	8	5
. salade verte (laitue)	3	-	-
. pomme	18	-	-
. 1 verre de lait	12	6	6
Dîner			
. bifteck de ronde	-	10	16
. purée de pomme de terre	12	4	2
. petits pois et carottes	20	-	3
. pain et beurre	15	5	3
. tarte aux raisins	20	10	1
. 1 verre de lait	12	-	6
Goûter			
. 1 verre de lait	12	-	-
. 2 biscuits "Graham"	10	-	-

Dans le tableau ci-dessus, ne faudrait-il pas se demander si les données (G pour glucide...) sont intégrées chez l'enfant. Ce qui est clair pour l'adulte, l'est-il autant pour l'enfant?

Ex: le lait: la valeur des lipides au déjeûner, au dîner, au souper.

d) *Développement inadéquat de la pensée logique*

- L'enfant est incapable de structurer sa pensée.

Exemple I : Relations entre les unités de longueur, au niveau des opérations et concernant le système de numération, etc.

- L'enfant utilise le mètre et le centimètre mais ne fait pas la relation entre ces deux mesures.

Exemple II : Relations d'ordre

- L'enfant a de la difficulté à saisir que si "a" est plus petit que "b", "b" est plus grand que "a".

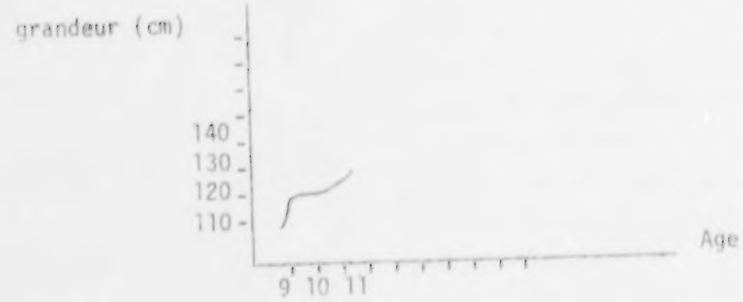
- Dans le problème suivant, très souvent il répond à côté de la question: "Jean a 12 ans et il a 5 ans de plus que Pierre". Quel âge a Pierre? Ici, l'enfant retient le mot "plus" et il écrit: 12 + 5 = 17.

- D'autres fois, il éprouve de la difficulté à ordonner un ensemble de nombres, à les situer dans un ordre croissant (du plus petit au plus grand): 12, 8, 15, 54, 3, 375, 9, etc.

Exemple III: Relations entre deux catégories d'éléments

L'élève a de la difficulté à construire un graphique pour établir la relation entre deux catégories d'éléments.

"La mesure moyenne de la grandeur des élèves d'une classe en fonction de leur âge".



Exemple IV : Difficulté à classifier des éléments

L'élève ne réussit pas à préciser les ressemblances qui permettent le regroupement d'éléments d'un ensemble par catégories ou classes. Il s'arrête davantage aux différences qui caractérisent des objets plutôt qu'à leurs

---

(1) En plus de la difficulté à ordonner des nombres, il peut fort bien y avoir ici un problème de terminologie (croissant, décroissant).

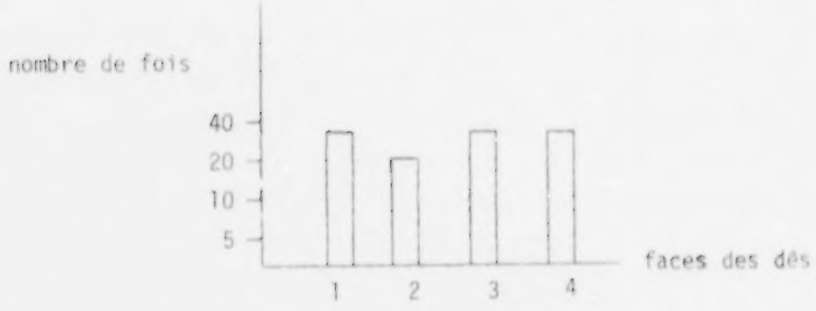
ressemblances. Il les dissocie mieux qu'il ne les associe.

- L'élève manque d'habileté à "prouver".

Il apporte difficilement des arguments pour convaincre les autres, ou se montre incapable de conclure un travail en utilisant un raisonnement de type inductif ou déductif.

Exemple I: Difficulté à tirer des conclusions à partir d'un atelier de mathématique.

Ainsi dans un atelier sur la probabilité, on peut obtenir dans le lancement du dé, l'un des six éléments suivants: 1, 2, 3, 4, 5, 6. Par conséquent, si on lance le dé 100 fois, on a 100 ÷ 6 chances de tomber sur l'un de ces six éléments. Théoriquement, on doit avoir le même nombre de fois pour chacun de ces 6 éléments, mais pratiquement, les résultats peuvent fort bien différer quelque peu.



L'enfant peut faire le travail, mais à la fin, il triche pour égaliser ses 6 bandes et leur donner la même longueur.

Exemple II: - Difficulté d'interprétation ou de "traduction" d'une forme de langage à une autre.

L'élève ne parvient pas à déchiffrer l'énoncé d'un problème et à le traduire du langage ordinaire au langage mathématique. Il ne parvient pas non plus à donner un sens au résultat mathématique qu'il vient d'obtenir en fonction de la situation physique qu'il avait à résoudre.

- Difficulté à lire et à interpréter un graphique.

- Difficulté ou incapacité à inscrire chaque jour, sur un graphique, le nombre de mots lus dans un temps donné.

Exemple III: - Difficulté à maîtriser certaines techniques opératoires.

L'élève ne parvient pas à:

- effectuer une opération sans erreur;
- maîtriser ses tables d'addition et de multiplication;
- savoir utiliser des fractions même dans des opérations simples;

- effectuer mentalement certains calculs simples comme:

  9 X 5 = 45
  9 X 6 = 54
  8 X 7 = 56
  37 + 33 = 70
  75 + 37 + 25 = 137

2.2 Manifestations affectives

L'enfant qui ne comprend pas ou ne réussit pas doit réagir d'une façon ou d'une autre. On peut constater ses réactions par les différentes attitudes qu'il adopte face à une tâche scolaire.

a) *une attitude négative*

L'enfant refuse de travailler, il ne produit rien ou presque rien. Il emploie différentes tactiques pour masquer ses réponses ou bien celles-ci sont rudimentaires et sans valeur.

Ex: 19 + 9 = 26 (chiffres mal formés et difficilement identifiables).

b) *une attitude défaitiste*

L'enfant a capitulé. Il a une perception négative de ses capacités à cause des nombreux échecs scolaires qu'il a subis. De ce fait, lorsque l'enfant estime qu'un travail est au-dessus de ses forces, il ne se donne même pas la peine d'essayer car il est certain de ne pas réussir.

c) *une attitude agressive*

L'enfant, pour camoufler ses difficultés, devient souvent un élément perturbant dans la classe. Il dérange les autres, produit des travaux bâclés, malpropres. Il se cherche des partenaires pour contrer les défis scolaires qu'il ne peut relever. Il répond n'importe quoi, n'importe quand.

d) *une attitude dépendante*

L'enfant demande constamment de l'aide, n'ose jamais entreprendre un travail sans avoir reçu l'approbation du professeur ou d'un pair. Il hésite, efface, recommence, barre tout. Il doit être constamment soutenu. Il a perdu presque totalement confiance en ses capacités de résolution.

2.3 Manifestations psychomotrices

a) *Ecriture incorrecte des nombres et des symboles numériques:*

L'enfant est malhabile, sa dextérité manuelle est insuffisante.

Ex: Chiffres informes ou illisibles qui peuvent être confondus: le zéro et le 6 (6, 6), le 7 et le 1 (1, 1), ou encore chiffres traduits inversement par un enfant. Le 6 est traduit par un 9..., le 3 par un 5...

Symboles difficilement décodables: confusion possible entre + et x ($\times, \times$).

b) *Utilisation non maîtrisée des instruments de mathématique*

L'enfant est incapable de se servir d'un compas, d'un rapporteur, d'une équerre, etc. L'utilisation des instruments nécessaires à la construction de formes géométriques n'est pas maîtrisée. L'enfant utilise inadéquatement les règles métriques de masse pour des exercices de pesée.

3. CAUSES EXPLICATIVES DES DIFFICULTÉS MINEURES D'APPRENTISSAGE EN MATHÉMATIQUE

Encore une fois, plusieurs spécialistes se sont penchés sur les causes possibles de difficultés d'apprentissage en mathématique. Cependant, ces causes ne pourront jamais être catégoriquement établies et leur énoncé ne devrait pas devenir le prétexte pour éviter d'intervenir directement en classe avec les enfants qui présentent ces difficultés.

Bien au contraire, ces difficultés doivent servir de signal à l'enseignant pour organiser des situations différentes ou supplémentaires d'apprentissage.

Nous pouvons attribuer les causes les plus souvent citées à trois types de facteurs: psychologique, psychomoteur, pédagogique et scolaire.

3.1 Facteur psychologique: l'immaturité intellectuelle

On admet généralement que le développement mental de l'enfant se fait par étapes. Ces étapes se franchissent l'une après l'autre et permettent à l'individu d'atteindre la maturité intellectuelle.

Or, raisonner, abstraire, juger, classifier, sont des opérations intellectuelles qui exigent cette maturité mentale et présupposent que d'autres opérations mentales sont déjà en marche. L'enfant qui, pour des raisons diverses n'a pas encore atteint cette maturité, rencontre certainement des difficultés dans les problèmes qui exigent l'application de ces opérations. Ce qui ne veut pas dire qu'il n'arrivera pas à atteindre cette maturité puisque l'on cherchera à la lui faire acquérir par des interventions correctives appropriées.

La mathématique est, par définition, une science abstraite. Pour certains enfants, si un lien concret ne relie pas cette science et les opérations qui en découlent à une réalité concrète et significative pour eux, ils ne réussiront pas à se faire une représentation mentale des opérations demandées. Pour d'autres, certaines activités sembleront tout à fait au-dessus de leurs capacités. On peut se demander pourquoi.

Pour mieux comprendre le développement de la pensée mathématique, il serait peut-être bon ici d'expliquer un peu le développement cognitif et affectif de l'enfant en général. Ces deux formes de développement peuvent avoir un aspect séquentiel même s'ils ne sont pas fixés dans le temps et dans leurs manifestations. Le processus d'apprentissage aussi est continu et progressif.

Cette réflexion sur le développement de l'enfant nous permettra de mieux le situer dans son développement global afin de faciliter des interventions pédagogiques efficaces.

Le développement cognitif chez l'enfant

Ce bref exposé sur le développement cognitif décrit sommairement les différentes étapes du cheminement intellectuel de l'individu, étapes nécessaires à l'accomplissement et à la maîtrise des nombreuses tâches liées aux apprentissages. Cette description permettra de situer le niveau de développement atteint par un enfant et de mieux comprendre la source des difficultés rencontrées afin d'y remédier par une intervention corrective appropriée.

Durant ses premières années, l'enfant découvre son corps et son environnement. Il voit, touche et manipule des choses. Il entend des sons, reconnaît des voix et manifeste des attitudes.

Tout jeune, il imite ou répète et ne donne pas encore de permanence aux personnes ou aux objets (si un ballon roule sous le sofa, pour lui il est perdu). L'enfant fouille, regarde, reçoit de l'attention et exprime son monde intérieur. Le langage se développe et lui permet d'entrer en contact avec les autres.

Il affirme, il est parfois catégorique,mais il ne démontre pas. Sa perception et son interprétation des faits se font à partir de lui. Il ne peut différencier son point de vue de celui des autres. L'enfant possède une intelligence pratique.

Il ne peut voir toutes les parties et relier celles-ci à un tout. Si on donne à un enfant très jeune des fruits, 3 pommes et 6 poires, et si on lui demande: "As-tu plus de poires ou de fruits?" Il répond qu'il a plus de poires car il n'a pas la notion d'inclusion. Il emploie un langage spécifique mais de façon universelle.

L'enfant n'a pas encore acquis le sens d'un certain ordre ou celui de la relativité. Il a une logique intuitive et soumise à la primauté de la perception. Pour lui, une habitude est irréversible: on écrit de gauche à droite... On mouille ses mains avant de les savonner.

En mathématique, le concept des nombres sera compris si l'élève acquiert les principes de conservation de quantité, c'est-à-dire permanence et continuité.

Voici un exemple classique d'une façon de raisonner:

on verse la même quantité d'eau dans 2 verres de formes différentes.

L'enfant dira qu'il y a plus de liquide en A, car il n'a pas acquis la notion de la conservation de quantité.

A mesure que les années avancent, l'enfant peut faire une opération logico-mathématique qui porte sur l'objet lui-même, sur les relations spécifiques entre les objets en termes d'appartenance ou de non-appartenance. L'enfant pourra accomplir ces opérations mentales en autant qu'il peut percevoir concrètement leur logique interne.

L'enfant, à cette étape, a le sens de la conservation: l'objet se conserve malgré les modifications que l'on y apporte; si la forme change, la quantité de matière se conserve.

De plus, il a acquis le sens de la réversibilité: toute transformation est réversible, 2 classes ou 2 objets qui sont réunis peuvent être dissociés.

Ex.: Si A est plus petit que B, B est donc plus grand que A...
Si A + B = C, à la nouvelle quantité C on peut retirer B pour retrouver A: C - B = A.

Finalement, l'enfant devient capable de penser et de raisonner en dehors de son propre univers, de sa perception des choses.

Il ordonne maintenant systématiquement et contrôle l'ordre établi. Il peut même faire des hypothèses pour en arriver à des résolutions de problèmes lui permettant de mieux comprendre l'univers qui l'entoure. Son égocentrisme cède la place à une plus grande ouverture d'esprit. Par exemple, si on lui donne les éléments d'un problème, il peut tirer une conclusion. En classe, les problèmes raisonnés ne sont plus des mystères pour lui. Il peut comprendre la logique du raisonnement des autres, non uniquement la sienne.

Le développement affectif chez l'enfant

Même si le développement cognitif de l'enfant a une grande importance, le développement affectif de ce dernier est tout aussi essentiel pour sa motivation comme pour sa persévérance au travail. Pour bien fonctionner intellectuellement, l'enfant doit avoir un équilibre affectif. Certaines étapes importantes sont à franchir dans ce domaine: CONNAÎTRE LA CONFIANCE, APPRENDRE L'AUTONOMIE, PRATIQUER L'INITIATIVE, PRODUIRE DU TRAVAIL ET POSSÉDER SON IDENTITÉ.

Connaître la confiance

C'est la base de tout le développement affectif. Cette étape requiert un sentiment de bien-être physique et pour cela, la peur et l'incertitude ne doivent pas être présentes. Si la confiance est bien établie, l'enfant grandira psychologiquement et sera prêt à accepter de nouvelles expériences.

Apprendre l'autonomie

Lorsque la confiance est établie, l'enfant peut devenir autonome. Il explore l'univers qui l'entoure. Chez lui s'installe un sentiment de fierté à mesure qu'il progresse seul. En classe, c'est la période où l'enfant essaie des choses. Il a énormément besoin d'être capable de...

Pratiquer l'initiative

L'enfant se sent prêt à faire de nouvelles expériences. Il cherche de nouvelles responsabilités. Celui qui traverse cette étape éprouve son pouvoir, ses capacités et ses habiletés.

Produire du travail

L'enfant développe maintenant son sens du travail. Il sait qu'il doit faire sa place parmi les autres et dans le système scolaire, ceci se fait par le travail. (Attention aux arrêts occasionnels). Peu à peu, il met son énergie à perfectionner ce qu'il a entrepris. Il devient compétitif, de plus en plus indépendant et conscient de son entourage.

Posséder son identité

L'enfant se dirige vers la maturité. Il apprend à se connaître, à savoir ce qu'il veut et comment y arriver. Il organise davantage son travail et devient plus persévérant dans la réalisation de celui-ci. Il recherche une place définie dans la société.

A cette étape de l'exposé, nous pouvons facilement faire le lien entre les manifestations extérieures des difficultés et les perturbations dans le développement cognitif et affectif de l'élève. Il s'agira ensuite d'y remédier.

3.2 Facteurs psychomoteurs

Nous ne parlons pas ici de difficultés graves en mathématique. Il s'agit bien de difficultés mineures. Les difficultés psychomotrices ne seront donc pas approfondies.

Elles pourraient être attribuables à deux facteurs:

- une mauvaise organisation spatiale ou temporelle;
- le manque de pratique face à l'écriture mathématique elle-même ou dans la manipulation d'instruments mathématiques.

a) *Mauvaise organisation spatiale ou temporelle*

Certains enfants n'ont pas autant d'occasions de manipuler, de se déplacer que d'autres (milieu de vie différent). Un exemple intéressant dans ce domaine est le fait qu'à cause de l'organisation scolaire actuelle, nombre d'enfants ne voyagent qu'en autobus scolaire. On les prend à la porte ou sur leur rue et on les y ramène. Ils n'apprennent pas à s'orienter. Certaines activités d'orientation peuvent permettre d'améliorer cette situation.

b) *Manque de pratique*

Bien souvent, lors de la manipulation, certains enfants confondent l'emploi des instruments parce qu'ils les utilisent peu souvent. Ils deviennent alors malhabiles.

Actualiser des symboles de l'écriture mathématique par exemple, requiert pour certains élèves une pratique assidue et régulière.

3.3 Facteurs pédagogiques et scolaires

Il faut bien admettre que la structure même de l'école, son organisation pédagogique, ses moyens d'enseignement et d'évaluation peuvent susciter des difficultés d'apprentissage. Voici quelques exemples portant sur:

a) les préalables nécessaires
b) la méthode d'enseignement
c) le choix des manuels
d) la relation maître-élève

a) *Préalables nécessaires*

Il est sûr que si un enfant doit faire face à des activités scolaires pour lesquelles il n'est pas préparé, il ne peut pas réussir. Les préalables spécifiques et généraux doivent être vérifiés par l'analyse de tâche. De plus, si une difficulté est décelée (ex.: vocabulaire mathématique...), une intervention corrective appropriée doit suivre immédiatement afin de permettre la maîtrise des préalables. (1)

b) *Méthode d'enseignement*

Si on peut parler de méthodes de lecture, on ne peut parler de méthodes pour enseigner la mathématique. Ce sont les moyens d'accéder à telle ou telle connaissance qui diffèrent. Ainsi, certains apprentissages peuvent se faire de façon concrète, d'autres de façon abstraite.

Prenons ici quelques exemples qui nous font voir la différence.

Exemple I : Apprendre les complémentaires en utilisant du matériel didactique (boîte de réglettes) ou bien d'une façon purement abstraite (le complément de 8 à 14 est 6 car 8 + 6 = 14)

On peut même apprendre de façon automatique (apprendre par coeur les tables d'addition).

Exemple II: L'acquisition de la notion de vitesse

a) Apprentissage abstrait:

Acquisition de la formule mathématique:

$$V = \frac{d}{t}$$

V = vitesse
d = distance parcourue
t = temps

(1) Voir module II: La prévention des difficultés mineures d'adaptation et d'apprentissage.

b) Apprentissage concret:

Faire faire, lors d'une sortie en autobus, le relevé de la distance parcourue et prendre en note le temps requis pour franchir cette distance. On en déduit le calcul de la vitesse.

Si on parle de méthode d'enseignement, il serait bon ici de réaliser l'effet bénéfique que peut avoir une approche plus individualisée. Cette approche permet de respecter deux éléments importants:

1) Rythme d'apprentissage de chacun.

2) Style d'apprentissage de chacun (abstrait, concret). Certains enfants "détestent" manipuler mais sont très à l'aise dans l'abstrait. Par contre, d'autres ont de la difficulté à abstraire mais sont très habiles dans la manipulation.

c) Choix du matériel didactique

Le matériel mathématique se présente sous différentes formes (livres avec ou sans illustrations, concis ou détaillés, jeux mathématiques, matériel de manipulation, etc.). Encore une fois, les élèves ne réagissent pas de la même façon au matériel dépendamment de leurs intérêts et de leur habilité (la lecture des problèmes est plus ou moins difficile, significative, logique pour chacun).

De plus, l'énoncé de certains problèmes peut facilement porter à confusion.

Ex.: Gilles frappa 714 coups de circuit dans les ligues majeures. Il frappa aussi 506 doubles et 136 triples. Combien de coups sûrs frappa-t-il en plus des simples?

Ce problème suppose la connaissance des règlements du "baseball", sinon sa compréhension devient difficile.

d) *Relation maître-élève*

Combien d'enfants s'intéressent à une matière parce qu'ils aiment l'enseignant. En revanche, combien d'enfants, qui auparavant n'avaient aucun problème avec un sujet particulier, en l'occurence la mathématique, en arrivent à ne rien comprendre, à se désintéresser de cette matière à cause d'une mauvaise relation avec l'enseignant. Ceci peut porter à réflexion. Bien sûr, il est impossible de plaire à tous, de répondre à toutes les attentes, mais la conviction profonde qu'il existe au niveau des individus ses différences de caractère, de style d'apprentissage, etc. permet à l'enseignant d'aborder les enfants de façon différente.

Ce dernier facteur d'ordre pédagogique et scolaire et tous les autres mentionnés précédemment sont donc possiblement à l'origine des difficultés mineures d'apprentissage en mathématique; nous en connaissons maintenant les différentes manifestations et causes explicatives, lesquelles ont été décrites dans cette première partie du cahier.

La partie suivante du texte portera sur l'évaluation des difficultés mineures d'apprentissage en mathématique et l'enseignement correctif qu'elles nécessitent.

II. ÉVALUATION DES DIFFICULTÉS MINEURES D'APPRENTISSAGE EN MATHÉMATIQUE ET ENSEIGNEMENT CORRECTIF

1. PRINCIPES DE BASE

Il s'agit maintenant d'évaluer les apprentissages des élèves non pas pour les juger, les étiqueter, mais bien pour favoriser la maîtrise et la poursuite de leurs apprentissages ultérieurs.

Certains principes de base sont à respecter lors de l'évaluation:

1. L'acte d'apprentissage est complexe, les difficultés que rencontrent les élèves dans la construction des représentations adéquates d'une notion sont normales et même parfois nécessaires. Elles font partie du développement de l'enfant.

2. Pour intervenir efficacement face à des difficultés d'apprentissage, il est essentiel de connaître l'organisation des informations mathématiques chez l'enfant afin de la modifier ou de l'enrichir.

3. Faire ses 4 opérations (+, -, X, ÷) est l'aboutissement d'un nombre assez grand de processus psychologiques liés à l'ensemble de l'évolution de la personnalité de l'enfant.

4. L'enfant qui voit pour la première fois un nouveau problème est dans une situation analogue à celle d'un adulte explorant un domaine qu'il ne connaît pas.

5. Le processus de la résolution de problème est indispensable dans toute démarche d'intervention pédagogique.

6. L'enfant doit avoir des occasions d'explorer, d'estimer, de compter, de manipuler, de raisonner, d'abstraire. L'aptitude n'est pas nécessairement innée mais est le fruit d'un équilibre entre le temps nécessaire à un apprentissage et le temps consacré à cet apprentissage.

2. LES CONNAISSANCES TECHNIQUES: ÉVALUATION

Comme dans tout autre domaine, des connaissances techniques de base sont nécessaires avant de pratiquer la science elle-même. Le menuisier doit savoir se servir d'outils pour construire, le chimiste doit savoir utiliser les instruments,connaître des formules pour faire des expériences. Il est ici proposé quelques moyens d'évaluation de connaissances techniques couramment utilisés en classe. Considérons ces moyens en se demandant s'ils permettent de vérifier la maîtrise des connaissances techniques et s'ils favorisent la poursuite des apprentissages ultérieurement.

2.1 La numération

C'est le système qui permet d'écrire et de nommer les divers nombres.

a) *L'écriture des nombres*

Exemple I : ajoute 3 nombres correspondant à chacune des suites:

96, 97, 98, __, __, __

145, 146, 147, ___, ___, ___

Exemple II : écris les nombres qui manquent:

9, __, __, __, 13, __, __, __, __, __,

__, 20, __, __, __, __, 25

105, ___, 107, 108, 109, ___

Exemple III: prends en dictée les nombres suivants:
70, 90, 107, 2 001.

____, _____, _____, _____.

b) *La valeur de position*

Selon la position qu'occupe un chiffre, celui-ci a une valeur relative.

Donne la valeur du chiffre souligné dans les nombres suivants:

Exemple I : 2<u>8</u>6 4<u>3</u>7 6<u>2</u>5

8 vaut _____

7 vaut _____

2 vaut _____

Exemple II : Quel est le chiffre qui, dans le nombre 534 760 128 occupe la position:

- des unités de millions? _____
- des dizaines de mille? _____
- des centaines? _____

c) *La mise en ordre des éléments*

Exemples:

Écris le nombre qui vient immédiatement AVANT	Écris le nombre qui vient immédiatement APRÈS
__ 59	69 __
etc.	etc.

- Écris le nombre qui vient immédiatement avant et celui qui vient immédiatement après le nombre donné:

- Écris le nombre qui est entre:

2.2 Les quatre opérations

Il serait important de donner plusieurs opérations pour être sûr qu'il ne s'agit pas d'une distraction. Les exercices doivent être nombreux et variés pour assurer un dépistage efficace des erreurs que les élèves font de façon systématique.

Exemple I : Table de multiplication — Il faut 23 bonnes réponses (temps: 2 minutes)

1- 3 X 0 = ☐	10- 5 X 8 = ☐	19- 7 X 9 = ☐
2- 1 X 4 = ☐	11- 7 X 4 = ☐	20- 8 X 8 = ☐
3- 5 X 7 = ☐	12- 6 X 6 = ☐	21- 7 X 7 = ☐
4- 6 X 9 = ☐	13- 5 X 9 = ☐	22- 8 X 9 = ☐
5- 8 X 7 = ☐	14- 3 X 8 = ☐	23- 4 X 9 = ☐
6- 3 X 9 = ☐	15- 2 X 8 = ☐	24- 9 X 9 = ☐
7- 3 X 7 = ☐	16- 2 X 9 = ☐	25- 6 X 7 = ☐
8- 6 X 8 = ☐	17- 6 X 5 = ☐	26- 6 X 4 = ☐
9- 3 X 6 = ☐	18- 6 X 2 = ☐	27- 5 X 4 = ☐

Exemple II: Additions et soustractions

Additions et soustractions avec retenues au chiffre des centaines et au chiffre des dizaines.

Il faut 8 bonnes réponses (temps: 2 minutes ½)

1. Additionne 236 à chacun des nombres suivants:
   596, ___ 474, ___ 397, ___ 685, ___ 768, ___

2. Soustrais 236 de chacun des nombres suivants:
   424, ___ 735, ___ 512, ___ 823, ___ 614, ___

Exemple III: Diverses opérations

Le choix des types d'opérations dépend du niveau scolaire de l'élève.

$$\begin{array}{r} 37\,654 \\ +\ 9\,756 \\ \hline \end{array} \qquad \begin{array}{r} 873 \\ -\ 436 \\ \hline \end{array} \qquad \begin{array}{r} 253 \\ \times\ 23 \\ \hline \end{array} \qquad 354 \div 4 =$$

2.3 La connaissance des symboles mathématiques

Exemple I: -Place dans chaque ◯ le symbole qui convient ($<$ ou $>$):

67 ◯ 85 6 245 ◯ 5 235

Exemple II : -Place dans chaque ◯ le symbole de l'opération qui convient (+, -, X ou ÷)

28 ◯ 4 = 7 81 ◯ 9 = 9

95 ◯ 5 = 90 10 ◯ 10 = 100

Exemple III: Associe les symboles à leur signification:

Symboles	Signification
$>$	Egal
=	Moins
-	plus grand
X	Multiplie

2.4 La connaissance du vocabulaire utilisé en mathématique

Exemple I:

- Entoure dans la colonne de droite le terme qui veut dire la même chose que celui de gauche:

	additionner
	comparer
ajouter	enlever
	soustraire
	vérifier

Exemple II:

- Quelle expression correspond à "congru"?
- Un angle est congru à un autre,
  - si cet angle est plus grand que l'autre;
  - s'il lui est de même forme, de même dimension;
  - s'il est plus petit que l'autre;
  - s'il fait partie du même polygone que l'autre.

Exemple III:

- Dans les opérations suivantes, le résultat est-il une différence, un produit, une somme ou un quotient?

. 51 + 19 = 70 (--------------------)

. 35 x 5 = 7 (--------------------)

2.5 Les unités de mesure

Exemples:

1. Donne la longueur de chaque segment en centimètres:

Réponses: _____

_____

2. Avec ta règle métrique, mesure les longueurs en centimètres:

3. Transforme les unités de mesure suivantes:

2 m ⟶ --- dm

3 km ⟶ --- m

4. De quelle unité de mesure te serviras-tu pour répondre?

- La rue mesure 15 _____ de large.

- Mon livre de mathématique a une épaisseur de 2 _____

- Un cheveu a 1 _____ d'épaisseur.

2.6 L'écriture des nombres et des symboles d'opérations et de relations

L'enfant effectue des opérations dont les données sont incomplètes ou fausses et les présente ainsi:

Exemple I : 13
× 10

Exemple II: 3/4 + 1/5

Exemple III: 5X6 = 30 -3=27

2.7 Le tracé des figures géométriques

Il s'agit d'évaluer le degré d'habileté d'un élève à bien observer les caractéristiques d'une figure géométrique afin de déterminer:

- si tel quadrilatère est un parallélogramme, un carré, un rectangle, un losange, ou un trapèze;
- si tel triangle est isocèle, équilatéral, ou scalène;
- si telle droite est perpendiculaire à telle autre;
- si deux droites sont bien parallèles entre elles;
- si deux segments ont la même longueur, etc.

De même, doit-on évaluer l'habileté de l'enfant à pouvoir tracer de telles figures avec les instruments appropriés.

Exemple : . Que remarques-tu dans chacune de ces figures?

. Peux-tu leu donner un nom?

. Es-tu bien sûr que ce nom leur convient?

a)

b)

c)

d)

e)

7.6 Le calcul mental

On peut évaluer la vitesse dans le calcul arithmétique en calculant le nombre de bonnes réponses à des algorithmes simples en un temps donné. (utilisation d'un chronomètre)

Exemple: en 5 minutes, combien de réponses exactes es-tu capable de donner?

8+7 =	17 - 3 =	3 x 4 =	10 + 7 =
5+6 =	9 - 5 =	7 x 9 =	21 ÷ 7 =

et autres...

3. LES CONNAISSANCES TECHNIQUES: ENSEIGNEMENT CORRECTIF

L'enseignant comme principal intervenant est dans une situation de communication et ses interventions seront efficaces dans la mesure où elles seront basées sur les informations préalablement existantes dans le vécu de l'élève. Pour certains élèves, les nouvelles notions ne sont pas associées à des informations actualisées dans leur vécu et ne sont donc pas assimilées.

Il est important, grâce à un processus continu d'évaluation formative[1], de déceler les difficultés d'apprentissage dès qu'elles se présentent. On peut alors organiser un enseignement correctif qui peut s'adapter aux besoins et faiblesses de chaque enfant.

À un enseignement collectif s'ajoutent alors des rétroactions et des mesures propres à aider individuellement chacun des élèves en vue d'assurer la réussite de leur apprentissage.

---

(1) Voir Annexe I.

Dans cette partie, l'enseignement correctif se fera au niveau de l'acquisition des connaissances techniques de base.

3.1 La numération

L'élève doit en comprendre le mécanisme: effectuer un regroupement dans une base donnée, identifier la valeur absolue et relative des positions et des chiffres dans les nombres, comprendre la valeur additive dans le nombre (300 + 50 + 7).

a) *L'écriture des nombres*

Les difficultés peuvent être dues à un manque de pratique:

Exemple: un enfant écrit 73 ⟶ 6 013
95 ⟶ 8 015

CORRECTIFS:

- Demander à l'enfant d'observer 73 et 6013
- Prendre connaissance de ses remarques et dégager les raisons de son choix.
- Proposer des activités qui permettent de faire des associations.

soixante-treize → 95
quatre-vingt-quatre → 73

- Observation des nombres: 10, 20, 30, 40, 40, 60, 70;

- Comparaison des éléments suivants:

  60 + 10 = 70
  60 + 11 = 71
  60 + 12 = 72
  60 + 13 = 73

- Retour avec l'enfant sur la première observation:
  10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80;

- Poursuivre l'apprentissage avec d'autres situations, telles que:

  60 + 17 = 77
  60 + 18 = 78
  60 + 19 = 79
  60 + 20 = 80
  60 + 21 = 81

Faire lire dans le désordre:

1) 70, 80, 60, 90
2) 71, 83, 65, 95
   etc.

Les difficultés peuvent découler d'une mauvaise interprétation:

Exemple: on dicte 3 024; il écrit 324.

CORRECTIFS:

- Demander à l'élève de lire ce qu'il a écrit;

- Demander à l'élève d'observer les nombres 324 et 3024;

- Utiliser des pistes de travail telles que:

  - Jeux d'exploration

  - Tableau de position

  - Recherche de nombres à 4 chiffres comprenant un 0; identification avec l'enfant;

  - Comparaison d'ordres de grandeur telles que

    3 000 + 24 = 3 024
      300 + 24 = 324

  - Jeu d'association.

Exemple: Associe le symbole numérique à son nom écrit en lettres:

6	soixante	1	cent
12	deux	20	quatorze
60	seize	11	vingt
2	douze	100	un
	quarante	14	quatre
	six	4	

Les difficultés peuvent être dues à l'imitation

Il existe des habitudes de langage qu'il faut souligner. La plupart du temps, quand on demande à quelqu'un son numéro de téléphone ou son adresse, il est courant d'entendre par exemple: 6-5-3- 57 -30 ou 20-80 au lieu de 2 080. L'enfant habitué d'entendre dire un chiffre de cette façon peut fort bien l'appliquer lui aussi... De plus, il a rarement l'occasion d'utiliser des nombres de six chiffres, ce qui peut expliquer sa maladresse due à un manque de pratique.

b) La valeur de position

L'habileté à écrire et à lire des nombres repose en grande partie sur la connaissance de la valeur de position des chiffres dans un nombre.

Exemple: On pose la question suivante à un élève:

"Que vaut 3 dans 6 354?"

Si l'élève nous répond que le 3 représente 30 unités, c'est qu'il a de la difficulté à évaluer la valeur du ordre.

CORRECTIFS

Ces interventions, qui ne doivent pas être vues comme des exercices mécaniques, sont basées avant tout sur le sens de la numération.

(1)(Voir ...48, 3.1, le tableau de position en base 10)

- Observation des ordres de grandeur suivants:

  3 000 unités, 300 unités, 30 unités, 3 unités

  Échange et discussion

- Cueillir auprès des élèves des moyens qui pourraient résoudre cette situation problématique.

- Décomposition des nombres de différentes façons suggérées par l'enseignant ou par l'élève.

  8 354 = 8 000 + 300 + 50 + 4

  $$\begin{array}{rl} 8 \times 1\,000 = & 8\,000 \\ 3 \times \quad 100 = & \quad 300 \\ 5 \times \quad 10 = & \quad 50 \\ 4 \times \quad 1 = & \quad 4 \\ \hline & 8\,354 \end{array}$$

- Utilisation de MANIPULATIONS au besoin.

- Travailler la numération avec d'autres bases (l'élève s'habitue à JONGLER avec les chiffres).

c) *La mise en ordre des éléments*

La mise en ordre des éléments d'un ensemble est souvent une condition préalable à l'établissement de relations ou à la résolution de certains types de problèmes. Pour connaître l'ordre des éléments, l'enfant doit être capable de faire la relation entre les choses, les événements (avant, après, depuis, ensuite). Cette capacité d'ordonner peut s'améliorer par des exercices de lecture, de manipulations et d'élaboration de schémas et de graphiques.

CORRECTIFS

- Donner un problème tel que:

  Mon frère Pierre a eu 12 ans cette année. En quelle année est-il né?

  Démarche suggérée: faire tracer un axe pour indiquer la succession chronologique des événements; fixer les points de repère et le temps écoulé.

  L'utilisation de ce schéma peut permettre à l'enfant de conclure:

  Année de la naissance de Pierre : 1982 - 12 = 1970

3.2 Les quatre opérations

Après avoir donné des séries d'opérations, on peut entreprendre la correction.

- Les élèves inversent le chiffre de la retenue avec le chiffre qui doit figurer au bas de l'addition:

	(2)		(6) (1)
	2 4		1 9 5
+	6 8	+	0 8
	1 0 1		9 1 3

CORRECTIFS

- Demander à l'enfant d'appliquer ce qu'il a fait au besoin:

  - Utiliser l'estimation.

  - Créer des situations qui favorisent la compréhension des valeurs additives et positionnelles: échanges d'unités de dizaines, groupements, bouliers compteur banque à plusieurs guichets, etc...

  - Peut-être faudra-il avoir recours à du matériel concret: bâtonnets, réglettes Cuisenaire (voir à cet effet, les suggestions du fascicule C du Guide pédagogique [1]).

Les erreurs peuvent être nombreuses et diversifiées. Pour améliorer l'apprentissage, il est important de demander à l'élève d'expliciter la procédure qu'il a employé. Une analyse du problème par l'élève avec l'aide du maître, peut lui faire comprendre la logique intrinsèque de l'algorithme et faciliter l'apport de correctifs appropriés à sa démarche erronée.

Quelle que soit l'opération visée: addition, soustraction, multiplication ou division, l'intervention du maître devrait être sensiblement la même que celle décrite ici pour les exemples d'addition.

1. Ministère de l'Éducation. Guide pédagogique au primaire, Mathématique, fascicule C, Les nombres naturels, décembre 1981.

3.1 La connaissance des symboles mathématiques

C'est une des caractéristiques de la mathématique d'utiliser des symboles pour désigner des nombres, des opérations ou des relations. Mais ce système abrégé de langage présente souvent, dans sa concision, des difficultés d'interprétation et d'utilisation parfois considérables pour celui qui explore la mathématique à tous les niveaux.

Il importe donc de s'assurer du degré de maîtrise de la connaissance de ces divers symboles, et d'apporter le cas échéant, les correctifs appropriés aux faiblesses de l'élève.

CORRECTIFS

- Suggérer un moyen mnémotechnique: quand on utilise les symboles $<,>$ on demande à l'enfant de toujours orienter la pointe du symbole vers le plus petit nombre.

- Utiliser des symboles de façon appropriée dans des exercices systématiques.

9 ◯ 4 + 5
4 ◯ 5 + 9

- Traduire des éléments de problèmes en langage symbolique:

1. L'angle A est plus petit que l'angle B:

angle A $<$ angle B

2. Le quotient de 54 par 6 est-il plus petit ou plus grand que le quotient de 64 par 8?

Réponse:

$54 : 6 > 64 : 8$

Remarque: L'utilisation du mot "quotient" dans cet énoncé fait appel à l'un des préalables généraux (compréhension en lecture) dont on doit toujours se soucier, quelle que soit la démarche choisie.

- Donner des exercices d'association:

- symbole ——————> signification du symbole

- expressions mathématiques ——————> petits problèmes

Symboles	Signification des symboles
$\neq$	Plus grand
$>$	Congru
$\simeq$	Différent

Expressions mathématiques	Petits problèmes
9 - 3 = ...	J'ai 3 billes. On m'en donne 9. Combien en ai-je?
9 x 7 = $\square$	Quel nombre est 6 de moins que le produit de 9 X 7?
$\square$ - 6 = ...	
3 + 9 = ...	J'avais 9 oranges. J'en ai mangé 3. Combien m'en reste-t-il?
6 x 9 = $\square$	Quel nombre est 7 de moins que le produit de 6 X 9?
$\square$ - 7 = ...	

3.4 La connaissance du vocabulaire utilisé en mathématique

Quand on parle de vocabulaire mathématique on se réfère ici à des termes qui, chez l'enfant, doivent évoquer immédiatement une notion claire et précise, tout en évitant de créer un automatisme.

Exemples: Vérifie, résous, angle droit, multiplicateur, quotient...

Il est primordial que l'élève ait une représentation immédiate des termes utilisés en mathématique. On obtient ce résultat par la pratique d'une lecture appropriée mais aussi par des exercices ou jeux d'association, de discrimination;

EXERCICES D'ASSOCIATION

ADDITION — Trouve dans la colonne de droite les mots qui veulent dire la même chose que celui de gauche.

	Enlever
	Augmenter
Additionner	Séparer
	Multiplier
	Ajouter

Les mots qui veulent dire la même chose qu'additionner sont donc: _____

Indique à quelle unité de mesure (A, B ou C) les termes suivants se rapportent:

A = Longueur B = Masse C = Capacité

1. Kilomètre _____

2. Litre _____

3. Centimètre _____

4. Gramme _____

EXERCICE DE DISCRIMINATION

Indique à quoi les termes suivants se rapportent (A, B ou C):

A = Géométrie B = Quatre (4) opérations C = Mesure

Équerre _____

Kilogramme _____

Angle aigu _____

3.5 Les unités de mesure

Représentation spatiale des objets

L'enfant doit développer son sens de la mesure en estimant, par exemple, le nombre de fois qu'on peut reporter la longueur d'un crayon sur la longueur d'un pupitre, le nombre de timbres requis pour couvrir la page d'un cahier, le nombre de pointes de fromage de telle dimension contenues dans la meule, etc. On devine aisément les rapports intimes qui existent entre l'apprentissage du nombre et celui de la mesure. Plusieurs enfants qui éprouvent des difficultés dans l'apprentissage des fractions doivent d'ailleurs une bonne partie de leur insuccès à un mauvais apprentissage de la mesure.

- Concernant la longueur des objets

OBJECTIF: faire acquérir la représentation spatiale des longueurs.

EXERCICE: mesurer la classe avec un mètre; quand cette unité de mesure devient trop grande, utiliser le décimètre puis le centimètre...

→ → → → →...

Les enfants réalisent la nécessité d'employer des mesures plus ou moins petites. Ils écriront donc leur réponse sous la forme:

6 m 8 dm 2 cm

Ce genre d'exercice peut être fait avec des unités de masse, de volume, etc.:

- estimation de grandeur d'angles, d'aires et de volumes.

- évaluation de grandeur d'angles, d'aires et de volumes.

Relations entre les unités SI

Lorsque l'élève a acquis une bonne image mentale de certaines grandeurs: centimètre, mètre, décimètre, millimètre, il lui est relativement facile de les comparer et d'apprendre les équivalences correspondantes. Voici quelques suggestions d'exercices pour aider les élèves en difficulté.

CORRECTIFS

- On demande aux enfants d'illustrer à l'aide d'un objet ou d'un dessin, des longueurs de 1 cm et de 1 dm. On leur demande ensuite d'estimer et de vérifier le nombre de fois qu'un centimètre est contenu dans un décimètre. On applique ce genre d'exercice à tous les types de mesure: longueur, aire, volume, angle.

Se servir du tableau de conversion: utiliser les unités de grandeur correspondant au niveau de la classe.

km	hm	dam	m	dm	cm	m

- On s'attaque aux fractions d'unités

  8 cm = ...dm

  18 cm = ...dm

  ... cm = 1,82 m

Choix des unités appropriées

Doit-on se servir du mètre ou du centimètre pour mesurer cette longueur? Le choix d'une unité par l'élève n'est pas très difficile non plus, si celui-ci a une bonne idée de la représentation spatiale des diverses unités.

CORRECTIFS

- On demande aux enfants de mesurer l'aire de leur cahier d'exercices à l'aide de l'unité SI la plus appropriée. Si les élèves se servent du décimètre carré au lieu du centimètre carré, il faut leur faire constater la difficulté à estimer les fractions d'unités.

- Exercices systématiques pour donner à l'enfant la notion de la grandeur de l'unité à utiliser:

  Quelle unité vas-tu utiliser pour exprimer la masse:
  d'une fourmi? d'un éléphant? de ton livre de mathématique?

3.6 L'écriture des nombres et des symboles d'opérations et de relations

Les chiffres mal écrits engendrent souvent des mauvaises réponses lesquelles n'ont rien à voir avec la compréhension ou l'incompréhension d'un concept ou d'une relation. Cependant, les échecs répétés, occasionnés par des réponses équivoques, ont souvent pour effet de susciter chez l'élève des attitudes négatives de découragement et de défaitisme qui contribuent à le convaincre dès le départ de son manque de talent pour l'apprentissage de la mathématique.

CORRECTIFS

- Il est important de bien écrire les fractions en utilisant des traits horizontaux et en ayant soin de bien centrer les signes d'opérations et le signe =:

inacceptable	acceptable
$\frac{3}{4} + \frac{1}{2} = 1\frac{1}{4}$	$\frac{3}{4} + \frac{1}{2} = 1\frac{1}{4}$

- De même, on évitera d'écrire, par négligence ou autrement, les expressions fausses sur le plan mathématique comme:

1. $9 \times 7 = \square - 6 = \underline{\underline{57}}$

2. $3 = 300$ pour signifier que dans 357, le 3 représente des centaines.

3.7 Le tracé des figures géométriques

Les élèves sont souvent incapables de tracer une ligne avec une règle sans que celle-ci ne bouge. De même, éprouvent-ils souvent de la difficulté à se servir d'un compas ou d'un rapporteur.

CORRECTIFS

Pour aider les élèves à acquérir une certaine dextérité manuelle sans s'éloigner des préoccupations mathématiques du programme on peut:

- leur expliquer l'utilité de l'instrument;

- leur fournir de multiples occasions de s'en servir par le biais de constructions géométriques réalisées en atelier;

  - fabrication de solides: cubes, prismes, pyramides;
  - fabrication de mobiles à l'aide de figures géométriques;
  - fabrication de boîtes gigognes: série de cubes emboîtables;
  - etc.

3.8 Le calcul mental

L'utilisation du calcul mental est un moyen qui devrait permettre à l'élève de solutionner mentalement et rapidement les problèmes oraux présentés par l'enseignant. L'élève aurait avantage à développer différents procédés pour l'apprentissage des tables, des facteurs, des principes de numération, et l'utilisation de ces moyens pour en arriver à un résultat positif.

CORRECTIFS

- Utiliser des opérations familières:

  10 x 100 = 1 000
  10 x 3 = 30
  10 x 30 = 300

- Faire découvrir qu'une opération mentale, par exemple 33+27, consiste à décomposer les nombres en les ramenant aux dizaines les plus proches et à leur ajouter ou retrancher ce qui reste:

OPÉRATION	Ramener aux dizaines les plus proches	Ajouter ou retrancher
33 + 27 =	27 est près de 30 33 " " " 30	j'ajoute +3 j'enlève -3
	30 + 30 = 60	à 60, je n'ajoute ou n'enlève rien, car +3 et -3 s'annulent.
33 + 27 = 60		

- Cela peut sembler complexe, lorsque présenté par écrit, mais c'est bien souvent un exercice mental que les gens font inconsciemment. C'est une habileté que l'on peut développer chez les élèves; après un certain temps, ils prendront plaisir à "jouer" avec les nombres.

- Développer l'habileté du calcul mental en utilisant des opérations simples de 0 à 20. Par la suite, l'élève n'aura qu'à manipuler ces opérations simples à l'intérieur des opérations plus complexes.

  Exemple:

  23 X 97 — 23 X 100 = 2 300 — de 97 à 100, je calcule 3 X 23 = 69

  2 300 - (3 X 23) =
  2 300 - 69 = 2 231

  ou

  69 est près de 70
  2 300 - 70 = 2 230 — je pense à ajouter 1
  2 230 + 1 = 2 231

L'importance du calcul mental n'est pas à démontrer, surtout que cet aspect de l'apprentissage mathématique laisse souvent à désirer chez les élèves. Seule une pratique assidue du calcul mental permet de développer chez eux de l'assurance et de la rapidité.

4. L'ORGANISATION LOGIQUE: ÉVALUATION

L'apprentissage de la mathématique suppose la connaissance des symboles numériques et des signes d'opération, la connaissance des lois de la numération et celle des règles algorithmiques d'opération sur ces nombres. L'HABILETÉ À RÉSOUDRE des problèmes mathématiques tout comme l'ensemble des habiletés langagières.ne peut se développer qu'au rythme de l'acquisition et de la maîtrise de ces éléments de structure fondamentaux.

Dans ce contexte, la COMPRÉHENSION des CONCEPTS doit s'accompagner obligatoirement de mises en situations nombreuses et variées qui permettent de les appronfondir et de les fixer dans la mémoire. Peu à peu naissent certains automatismes de fonctionnement qui autorisent l'exploration de nouveaux concepts et l'établissement de relations entre ces nouveaux concepts et ceux déjà acquis.

Il est donc important, par exemple, que l'enfant apprenne ses tables d'addition et de multiplication et qu'il fasse de nombreux exercices mentaux et écrits. On ne peut espérer raisonnablement que l'élève aime la mathématique s'il ne possède pas un degré minimum d'habileté à "jongler avec des chiffres" pour pouvoir ainsi résoudre mentalement les problèmes simples qu'il rencontre souvent.

Cette habileté de "jongler avec les chiffres" peut se prolonger par la découverte des relations qui existent dans les situations mathématiques et aussi dans les opérations à effectuer pour résoudre un problème. L'élève en plus d'utiliser ses connaissances mathématiques devra, pour réaliser un problème, comprendre l'organisation logique de la situation décrite et établir une relation entre celle-ci et l'expression mathématique.

4.1 L'interprétation des données d'un problème

Exemple: Dans les exercices suivants, quels sont les mots qui te disent ce que tu dois chercher?

a) On dit qu'un cheval mange chaque jour 1 kg d'avoine par 100 kg de sa masse. Combien de kilogrammes d'avoine, un cheval de 950 kg doit-il manger quotidiennement?

b) Quel est le plus grand nombre entier qui vérifie simultanément les deux expressions suivantes?

$$7 < \square < 15$$

c) Un homme vit, en moyenne, 69 ans, soit trois fois plus longtemps qu'un cheval. Quelle est la durée moyenne de la vie d'un cheval?

d) Donne le symbole numérique des nombres suivants:

Six mille trois cent vingt-cinq _____

Trois cent quatre-vingt-quinze _____

Il ne suffit pas de s'assurer de l'habileté de l'enfant à déchiffrer les données d'un problème ou d'une question; il faut aussi se soucier de la pertinence de certaines réponses apportées par les enfants, même si elles semblent fausses a priori pour le maître.

IL IMPORTE DONC DE DEMANDER AUX ENFANTS DE JUSTIFIER LEURS RÉPONSES. ON POURRAIT AINSI DÉCOUVRIR DES LACUNES DANS LA FORMULATION DE L'ÉNONCÉ DES PROBLÈMES. Combien d'enfants s'imaginent volontiers qu'ils sont des cancres (et c'est souvent l'avis de quelques enseignants non avertis) alors que leur seul tort a été de ne pas donner à une question le sens que le maître (ou le manuel) a bien voulu lui donner! Il arrive trop souvent que naissent ainsi des difficultés d'apprentissage qui n'ont rien à voir avec le caractère abstrait ou la complexité de la mathématique.

Il convient donc de porter une attention particulière aux spécificités de l'enseignement de la mathématique au primaire, si l'on veut éviter ces "blocages" malheureux à l'un ou l'autre des différents niveaux d'apprentissage des élèves.

4.2 La résolution de problème

Il s'agit ici de vérifier les habiletés des élèves à traduire les données d'un problème en une expression mathématique, à raisonner, à déduire ou à induire et à tirer des conclusions. D'abord il faut signaler ici qu'il n'y a pas de problème véritable lorsqu'il s'agit de la simple application d'une formule ou d'une opération. Si l'enfant connaît d'avance la solution, et s'il n'a que des calculs à exécuter, il n'y a pas à proprement parler de problème.

Dans la résolution de problème on peut s'arrêter à deux types principaux de difficultés:

- la compréhension des données du problème
- la démarche de résolution à utiliser.

4.2.1 La compréhension des données du problème

Avant d'amorcer toute démarche de résolution de problème, l'élève doit saisir clairement les données du problème de même que ce qui lui est demandé dans la question. Et ce n'est pas nécessairement chose facile. D'où la nécessité pour le maître de se rendre compte de l'habileté de l'élève à lire et à interpréter l'énoncé d'un problème et ce, au moyen de différents procédés.

- *La traduction d'un problème par l'élève en ses propres mots*

Exemple: Combien y a-t-il d'enfants dans un groupe, si neuf d'entre eux ont une poupée et si les cinq autres n'en ont pas?

Les élèves demanderont peut-être à relire le problème mais finiront par dire quelque chose comme ceci:

"9 enfants ont une poupée;

5 enfants n'en ont pas;

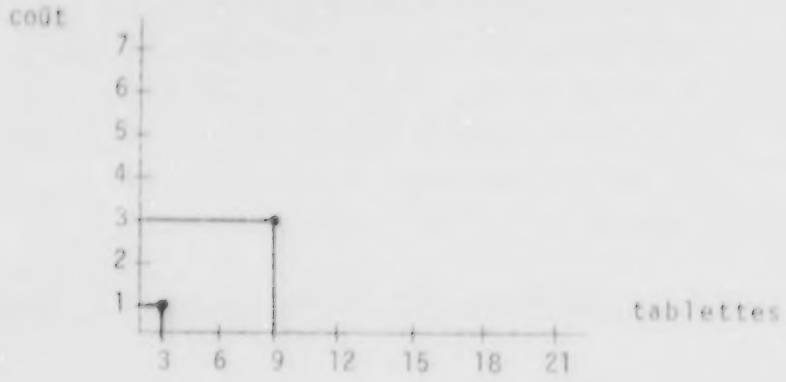
Combien y a-t-il d'enfants?"

- *Le recours à des dessins ou à des graphiques*

Exemple 1: Un réservoir cylindrique peut contenir 35 litres. Combien de seaux de 5 litres seront requis pour remplir ce réservoir?

L'élève pourra dessiner par exemple un réservoir et un seau en tenant compte de leur volume respectif:

Exemple 2: Trois tablettes de chocolats ont coûté 1 $. Neuf tablettes ont coûté 3 $. Combien coûteront 18 tablettes?



Les diagrammes de Venn et la droite numérique peuvent dans ce problème être mis à contribution. L'illustration des données d'un problème et de la question qu'on y pose, aide l'élève à mieux cerner le problème lui-même et facilite l'élaboration d'hypothèses de solutions. L'utilisation de matériel concret est également souhaitable quoique non toujours possible.

*.2.2 La démarche de résolution de problème

Problèmes oraux

Une bonne façon d'apprécier l'habileté des élèves à résoudre des problèmes ou même de développer cette habileté, est de leur soumettre des problèmes oraux. Parce que l'enfant n'est pas arrêté par la complexité relative des calculs écrits, il entrevoit plus facilement la ou les relations à établir, les déductions à faire et les conclusions à tirer. Les raisonnements étant les mêmes que pour les problèmes écrits, les éléments de formation et de motivation qu'on y retrouve sont tout aussi valables sinon plus que dans les problèmes écrits.

Transposition des données d'un problème écrit en expression mathématique

On peut demander aux enfants d'exprimer par des expressions mathématiques les liens qu'ils croient pouvoir établir entre les données d'un problème et la question qui y est posée.

Exemple:

J'avais 10 pommes, j'en ai mangé 5. Combien m'en reste-t-il? (10 - 5 = ☐)

5. L'ORGANISATION LOGIQUE: ENSEIGNEMENT CORRECTIF

L'acquisition, chez l'enfant, d'une logique de raisonnement et de travail est certainement le but qu'il faut viser. Or, le raisonnement est une opération qui peut être améliorée et stimulée. Nous avons vu dans le module qu'il existe une progression dans le développement de la pensée cognitive et affective.

Or, parmi les enfants qui présentent des difficultés mineure , plusieurs n'ont pas encore atteint la maturité requise pour résoudre de façon arbitraire les problèmes demandés. A cette étape, le rôle de l'enseignant est d'apporter un support à l'enfant et ainsi développer une logique de raisonnement. Pour ce faire, des niveaux dans la résolution de certains problèmes sont présentés, des moyens diversifiés sont proposés. La résolution de problème s'intéresse ici à l'approche des problèmes écrits.

5.1 L'interprétation des données d'un problème

Pour bien comprendre un problème, celui-ci doit être lu assez rapidement pour une représentation adéquate de l'ensemble. Si la lecture est lente, l'enfant arrive à la fin du problème et en a déjà oublié le début, ou bien, certains de ses éléments. Pour accélérer le rythme et la qualité de sa lecture en mathématique, quelques exercices sont favorables.

- lire et souligner les mots essentiels dans un problème;
- lire et barrer les mots inutiles;
- donner des dictées de problèmes. L'enfant les transforme sur le champ en symboles mathématiques;
- calculer au chronomètre le temps pris pour lire et et pour résoudre un problème;
- etc.

Tout au long des exercices, il est important que l'enseignant observe l'enfant dans ses différentes réalisations mathématiques pour identifier les difficultés de compréhension dans la résolution du problème et y remédier rapidement.

5.2 La résolution de problème

La résolution de problème ne peut s'effectuer sans la maîtrise de certains autres éléments (connaissances techniques, informations suffisantes, mémoire, etc.).

La maîtrise de ces habiletés prédisposera l'enfant à élaborer différentes pistes possibles dans la découverte et la compréhension d'un problème donné.

5.2.1 La compréhension des données du problème

L'élève qui est en difficulté à ce niveau ne peut trouver l'information demandée; il s'embrouille devant les relations à établir et se sent incapable de solutionner le problème. Il est proposé comme éléments de solution différents moyens qui favorisent la compréhension des données de problème.

Traduction d'un problème par l'élève en ses propres mots

Différents moyens peuvent être utilisés:

- Demander à l'enfant d'expliquer un problème dans ses propres mots: ceci se fera oralement dans un premier temps puis par écrit.

- Le faire travailler avec un bon lecteur.

- Enregistrer une série de problèmes; l'enseignant pourrait compléter avec des questions facilitant la traduction des données:

  Combien d'enfants ont une ou des poupées?
  Combien n'en ont pas?
  Quelle question le problème t'amène-t-il?

- Utiliser des problèmes tirés du contexte social de l'enfant: télévision, films, sports, musique, activités scolaires.

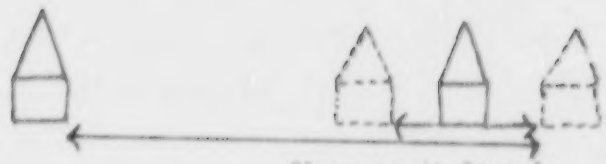
- Aider l'enfant en lui posant des questions:

  Qu'est-ce que tu connais?
  Rien d'autre?
  Qu'est-ce que tu pourrais essayer?
  Qu'est-ce qui nous aiderait?
  Comment pourrons-nous le trouver?

L'intention première pourrait être de faciliter la compréhension de l'enfant mais aussi développer la capacité de se questionner, laquelle caractérise le processus de résolution de problème.

- Donner des problèmes raisonnés à résoudre, par exemple:

Claude, Marie et Serge habitent sur la même rue. Claude demeure à 10 km de Marie. Serge demeure à 2 kilomètres de la maison de Marie. A quelle distance de Serge, Claude demeure-t-il?



Où pourrait être la maison de Serge?

L'élève peut se représenter mentalement le problème. L'illustration peut faciliter et aider l'enfant à faire la relation entre les 3 maisons. Ici, l'enfant aurait à expliquer, dépendamment de la relation qu'il établit, l'opération qu'il choisit. L'illustration du problème aide l'enfant à comprendre les 2 possibilités de reponse.

- Faire lire un texte qui traite d'un problème d'actualité (pollution, crise d'énergie, publicité) et demander aux enfants d'imaginer une solution et la façon d'y arriver[1].

(1) Voir Annexe II.

5.2.2 La démarche de résolution de problème

Problèmes oraux

Il est possible d'améliorer l'habileté des élèves à résoudre des problèmes oraux; dans le choix des activités, il convient d'augmenter graduellement le niveau de difficulté des problèmes et de procéder par étapes.

CORRECTIFS

- Problèmes d'addition ou de soustraction ne comportant qu'une seule opération.

- Problèmes de multiplication ou de division ne comportant qu'une seule opération.

- Problèmes comportant deux opérations:

    - addition et soustraction;

    - addition et multiplication ou division;

    - etc.

Transposition des données d'un problème écrit en expression mathématique

Pour arriver à diminuer les difficultés de lecture, il semble opportun d'aider l'élève à comprendre la situation décrite dans le problème.

CORRECTIFS

- Problèmes sans question

  Il pourrait être intéressant de décrire une situation et de demander au groupe de fournir les questions.

  Exemple: Valérie et Louise vont au magasin. Valérie a 0,58 $ et Louise a 0,62 $. Elles veulent acheter un "Frisbee" dont le prix est 0,92 $.

  Des questions peuvent être suggérées:

  Ont-elles assez d'argent?

  Quel montant leur sera retourné?

  Chacune aura-t-elle la même monnaie?

  Quel montant d'argent sera nécessaire à chacune pour compléter et acheter un "Frisbee"?

- On pourrait demander à l'enfant de décrire son expérience au magasin et l'aider en lui posant des questions:

  Luc, es-tu déjà allé au magasin?

  Quel magasin préfères-tu?
  Qu'aimes-tu acheter?

  Combien coûtent ces choses?

L'approche de certaines activités en mathématique

Il est proposé ici comme élément de solution de faire réaliser aux enfants des activités mathématiques concrètes qui impliquent des opérations mentales abstraites. L'enfant peut alors établir le lien qui lui permettra peu à peu de raisonner plus abstraitement. Tout au long de ces activités, il importe que l'enfant traduise par écrit et de façon systématique les données acquises par la manipulation. Voici quelques exemples de ce qu'on appelle "ateliers de mathématique".

- Proportions et notion de pourcentage: Sable du St-Laurent
- Vitesse: avions de papier
- Calcul de probabilité: dés ou dominos
- Construction de graphiques: histogrammes[1]

Quelle que soit la solution de l'élève, bonne ou mauvaise, le maître a beaucoup à gagner en lui demandant de l'expliquer, de dire pourquoi il suit telle ou telle démarche, il arrive à telle ou telle conclusion.

Des exercices de généralisation, de classification, de formulation d'hypothèses, présentés à l'enfant peuvent aider à relier les mots et les opérations mentales à faire. L'enfant doit jouer avec les mots comme avec des blocs ou des réglettes.

---

(1) Voir Annexe II.

De plus, il serait important de tenir compte de l'évolution de l'enfant, de sa prise de conscience de l'environnement. Des occasions supplémentaires de manipulation règlent en général des difficultés mineures en psychomotricité. Dans ce domaine, un pair de la classe peut apporter beaucoup d'aide à l'élève en difficulté par le partage des jeux éducatifs.

PLUS L'ENFANT AURA DES PROBLÈMES À RÉSOUDRE, PLUS IL DEVIENDRA HABILE. AUSSI, IL EST TRÈS IMPORTANT QU'IL PROUVE SON RAISONNEMENT AFIN D'INTÉRIORISER TOUS SES GESTES MATHÉMATIQUES.

III. OBSERVATION DES CARACTÉRISTIQUES AFFECTIVES DE L'ÉLÈVE FACE À LA MATIÈRE

"Ce n'est pas un simple effet du hasard si l'on n'aime pas les mathématiques. La façon dont se fait cet apprentissage joue un rôle prépondérant dans la détermination des attitudes actuelles et futures de l'enfant vis-à-vis des mathématiques et peut jouer un rôle des plus importants dans ses échecs ou dans sa motivation à faire l'apprentissage de cette discipline[1]."

La répulsion "naturelle" de la mathématique éprouvée par des élèves et bien des adultes n'est peut-être pas si naturelle qu'on le croit. Elle est souvent le fruit d'une insatisfaction profonde des élèves résultant d'échecs répétés plutôt que la réaction "normale" d'un certain groupe d'individus face au caractère abstrait d'une matière supposément rébarbative.

Les attitudes de l'élève face à cette matière devraient donc être l'objet d'une attention particulière de la part du maître. Toute attitude de découragement ou de défaitisme exprimée par l'élève devrait être le signe d'une intervention immédiate de l'enseignant (encouragement, explications supplémentaires, etc.). Dès lors, il importe de placer l'enfant dans des situations qui lui feront connaître la réussite et susciteront de l'intérêt pour la mathématique.

1. LA MOTIVATION

Afin de susciter et accroître l'intérêt de l'enfant pour la mathématique, il importe de développer sa curiosité et de l'amener à la réussite. Voici quelques suggestions:

1. Sectionner le travail en étapes. Ainsi, même si l'élève ne réussit pas l'ensemble du travail, il peut quand même en réussir des parties.

---

1. Ministère de l'Éducation. Guide pédagogique 2e primaire, Mathématique, Fascicule A, Guide général, décembre 1981.

2. Offrir un choix de méthodes dans la réalisation du travail. Si l'enfant a besoin de manipuler pour comprendre, il devrait pouvoir le faire.

3. Préparer des "ateliers de mathématique"; ceux-ci sont une grande source de motivation pour plusieurs élèves. Ils leur permettent de concrétiser leurs apprentissages.[1]

4. Organiser des combats de tables, des messages secrets à décoder, des courses au trésor, des problèmes mystères. Former des équipes équilibrées.

5. Exiger de la qualité dans le travail. Un enfant est toujours content de voir son travail bien accompli.

6. Etc.

2. L'ÉCHELLE D'ATTITUDES

L'enfant réagit à l'approche de l'activité de mathématique. Comment reçoit-il l'information? A-t-il le goût d'explorer le monde mathématique? Quelle participation offre-t-il?

L'enseignant devrait observer les élèves et noter les signes d'une attitude positive ou négative: après un certain temps, il peut affirmer qu'un enfant va souvent à l'atelier de mathématique, qu'un autre enfant choisit régulièrement les jeux... L'attitude est significative quand elle apparaît fréquemment.

---

(1) Voir Annexe III

L'attitude de l'enfant est un bon indice pour l'enseignant. Ce dernier peut améliorer la démarche de l'enfant et développer son intérêt pour la matière.

On peut donc évaluer les caractéristiques affectives d'un élève face à une matière en le regardant agir. Une échelle d'attitudes est proposée à la page suivante afin d'aider l'enseignant à noter les différentes réactions de l'enfant face à la mathématique.

Les résultats à cette échelle détermineront en outre la nécessité d'une attention particulière ou d'une intervention corrective adéquate.

Échelle d'attitudes

Nom de l'élève: _____

		OBSERVATIONS			
		1	2	3	4
1. L'élève respecte les consignes de l'enseignant.	toujours				
	souvent				
	parfois				
	jamais				
2. L'élève trouve le matériel de mathématique qu'il a besoin ou qu'on lui demande.	toujours				
	souvent				
	parfois				
	jamais				
3. L'élève pose des questions relatives à l'activité de mathématique.	toujours				
	souvent				
	parfois				
	jamais				
4. Durant ses temps libres, l'élève fait des problèmes.	toujours				
	souvent				
	parfois				
	jamais				
5. L'élève demande du travail en mathématique.	toujours				
	souvent				
	parfois				
	jamais				
6. Le travail de mathématique de l'élève est lisible.	toujours				
	souvent				
	parfois				
	jamais				
7. L'élève s'intéresse aux jeux de mathématique.	toujours				
	souvent				
	parfois				
	jamais				
8. L'élève dit qu'il aime la mathématique.	toujours				
	souvent				
	parfois				
	jamais				

CONCLUSION

CONCLUSION

Dans ce module, les difficultés mineures en mathématique ont été cernées, décrites et des interventions correctives appropriées ont été proposées.

Cependant, rappelons encore une fois l'importance de considérer les trois variables essentielles à la réussite des apprentissages scolaires: les comportements cognitifs d'entrée, les caractéristiques affectives ainsi que la qualité de l'enseignement et ce, afin de prévenir les difficultés mineures d'apprentissage en mathématique.

L'enseignant, comme principal intervenant auprès de l'enfant,peut être intéressé... rébarbatif... soucieux... soit; mais il est à espérer que ce module lui permette tout au moins la discussion d'un contenu et l'application de solutions afin de soustraire de son enseignement nombre de difficultés en mathématique.

BIBLIOGRAPHIE

ERICKSON, ERIK. H. Enfant et société, Actualité pédagogique, psychologique, Editions Delachaux, 1966.

GOUTARD, MADELEINE. Les mathématiques et les enfants, Éditions Delachaux et Niestlé, 1967.

INTRODUCTION À L'HEURISTIQUE, Résolution de problèmes, P M M 4002, Université du Québec, Télé-université, 1977.

PIAGET, JEAN. Six études de psychologie, Éditions Gonthier, Genève, 1971.

POLYA, G. Les mathématiques et le raisonnement plausible, 1re édition, Gonthier-Villars, 1958.

PROBLEM SOLVING. In school mathematics, yearbook, N C T M, 1980.

Ministère de l'Éducation. Programme d'études, primaire, Mathématique, octobre 1980.

Ministère de l'Éducation. Guide pédagogique au primaire, Mathématique, Fascicule A, Guide général, décembre 1981.

Ministère de l'Éducation. Guide pédagogique au primaire, Mathématique, Fascicule C, Les nombres naturels, décembre 1981.

Ministère de l'Éducation. Guide pédagogique au primaire, Mathématique, Fascicule F, Activités géométriques, novembre 1980.

Ministère de l'Éducation. Guide pédagogique au primaire, Mathématique, Fascicule G, Mesures, novembre 1980.

REVUE VIDÉO-PRESSE, ED. Pauline, Montréal, vol 5, no 9, 1975.

ANNEXE I :

L'ÉVALUATION FORMATIVE

L'ÉVALUATION FORMATIVE

L'évaluation formative vérifie la qualité de l'apprentissage chez l'élève dans le but de l'informer aussi rapidement que possible sur son niveau de réussite.

L'évaluation formative doit servir à donner aux élèves autant d'occasions d'apprentissage que nécessaire afin de maîtriser la tâche proposée. Elle se fait par la vérification de l'atteinte des objectifs et permet de décider si l'élève doit recevoir de l'enseignement correctif avant de poursuivre certains apprentissages.

- Elle se fait tout au long de l'apprentissage.
- Elle vise à déceler les difficultés d'apprentissage.
- Elle entraîne l'enseignement correctif.

Dans un contexte d'évaluation formative, il faudrait considérer l'interprétation critériée. Celle-ci se fait en comparant le résultat d'un élève au degré de maîtrise attendu pour un ou plusieurs objectifs, et ce, sans tenir compte des résultats des autres élèves. Le degré de maîtrise attendu correspond généralement à un seuil de performance préétabli, par exemple 80% à un examen. Ce type d'interprétation vise à mettre en évidence la présence de telle ou telle habileté chez un élève sans comparaison avec les acquis des autres élèves.

L'interprétation critériée correspond aux fonctions de base de l'évaluation formative qui sont de vérifier la maîtrise d'un objectif et d'adapter les conditions d'apprentissage et d'enseignement aux besoins de l'élève.

ANNEXE II :

HISTOGRAMMES

Réalisation d'un graphique (histogramme)

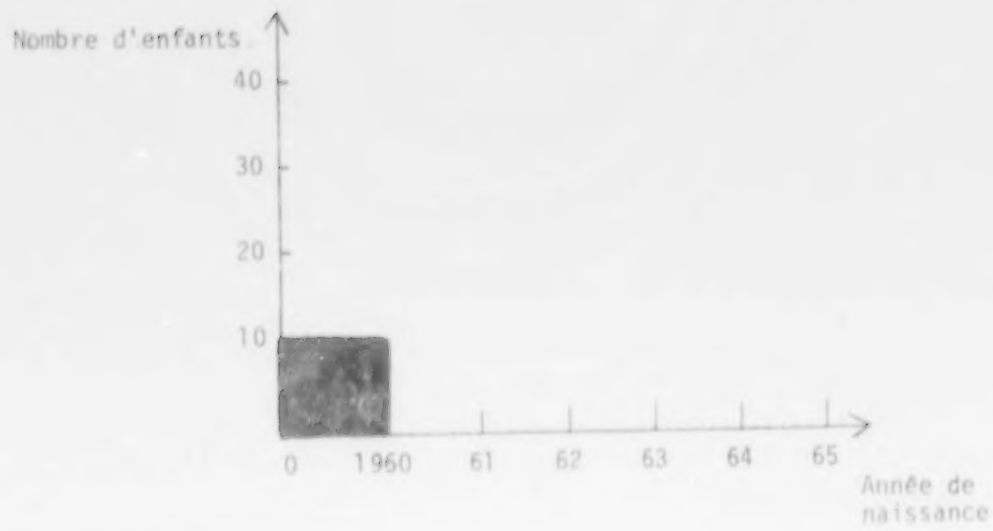
avec des dates de naissance

1. Mène une enquête pour connaître la date de naissance de chacun des élèves de l'école.

2. Quand tu connaîtras ces dates, regarde l'année de naissance.

3. Dessine (sur papier quadrillé) ton graphique en suivant le modèle ci-dessous:

   Exemple: le carré coloré indique que 10 enfants sont nés en 1960.



ENQUÊTE SUR LES ANIMAUX

Il s'agit d'une enquête auprès des élèves de l'école pour savoir le nom et le nombre des animaux qu'ils possèdent dans leur maison.

1. Prépare les questions de ton enquête.

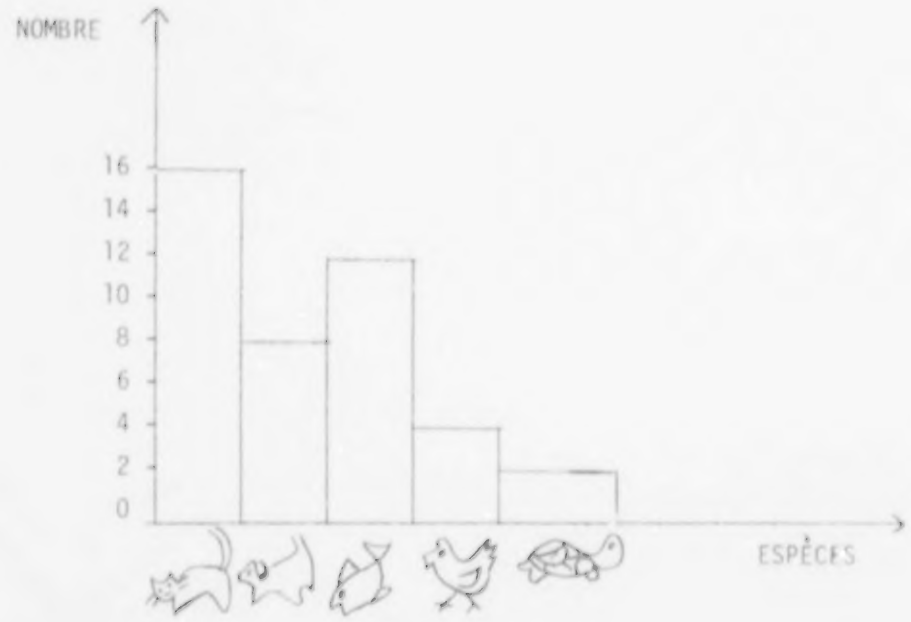
2. Présente cette enquête dans chaque classe en t'efforçant de déranger le moins possible.

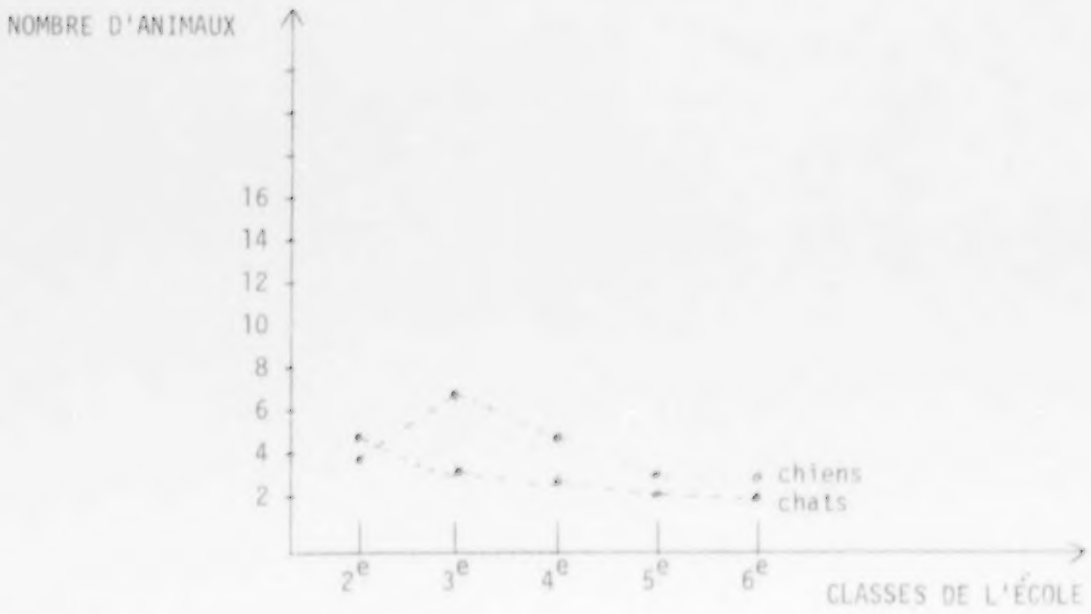
3. Classe tes résultats dans un tableau.

4. Donne ces résultats sous forme de graphique.

SUGGESTIONS DE TABLEAU ET DE DIAGRAMME:

	CHAT	CHIEN	POISSON	OISEAU	TORTUE	AUTRES
2e année						
3e année						
4e année						
5e année						
6e année						
TOTAL	16	8	12	4	1	0


NOMBRE
16
14
12
10
8
6
4
2
0
ESPÈCES


NOMBRE D'ANIMAUX
16
14
12
10
8
6
4
2
chiens
chats
2e
3e
4e
5e
6e
CLASSES DE L'ÉCOLE

ANNEXE III

ATELIERS DE MATHÉMATIQUE

LES AVIONS EN PAPIER

MATÉRIEL: Stencil d'avion, papier, règle métrique, chronomètre (ou une montre avec trotteuse).

---

1. Voici le tracé d'un avion sur du papier. Découpe-le.

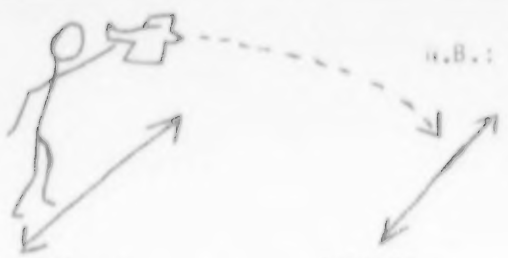
2. Fabrique ensuite un modèle d'avion qui te sera personnel.

   Note ses caractéristiques: a) dimension de la feuille de papier nécessaire à sa fabrication.

   b) manière d'exécuter le pliage.

3. Tu mettras ces avions en compétition et compléteras le tableau ci-dessous. On te suggère de faire, pour chaque avion, 5 essais et de prendre la meilleure performance.

	Avion A	Avion personnel
Distance parcourue en cm		
Temps de vol en secondes		
Vitesse en cm/seconde		



N.B.: Tu mesureras la longueur parcourue par l'avion en cm et la durée du vol en secondes.

PROPORTIONS - RAPPORTS

MATÉRIEL: du sable ramassé au bord du fleuve, une balance.

1. Observe avec une loupe des grains de sable ramassés au bord du Saint-Laurent.

   Décris ce que tu vois: forme des grains, couleur, etc.

2. Pèse 100 g de sable et verse ce sable dans un récipient plat.

3. A l'aide d'un aimant, sépare les grains de sable de la limaille de fer.

4. Pèse la limaille de fer. Tu obtiens une masse "x" grammes.

   Tu as "x" grammes de fer pour 100 g de sable.

   Le rapport est $\frac{x}{100}$

   Le pourcentage de fer est x%

LA PROBABILITÉ

MATÉRIEL: 6 crayons de couleur différente, 1 dé, la feuille quadrillée.

---

1. Jette ton dé. Regarde le nombre de points qui apparaît.

2. Colore dans le tableau la case correspondant au même nombre. (Commence ton coloriage par le bas du tableau)

3. Recommence 100 fois de suite à jeter le dé.

4. Observe les taches colorées que tu as obtenues.

5. Conclus.

EDUQ 8570030 B

Gouvernement du Québec
Ministère
de l'Éducation

16 – 8634 – 02

PERFECTIONNEMENT

PROGRAMME DE MISE À JOUR EN ADAPTATION SCOLAIRE POUR LES ENSEIGNANT(E)S

MODULE 4

LES DIFFICULTÉS MINEURES D'APPRENTISSAGE EN MATHÉMATIQUE AU PRIMAIRE

CAHIER DU **PARTICIPANT** OU DE LA **PARTICIPANTE**

Service de la formation du personnel scolaire

Décembre 1981

EDUQ 8570030 B

PROGRAMME DE MISE À JOUR
EN ADAPTATION SCOLAIRE
POUR LES ENSEIGNANT(E)S

MODULE 4

LES DIFFICULTÉS MINEURES D'APPRENTISSAGE EN MATHÉMATIQUE AU PRIMAIRE

CAHIER DU PARTICIPANT OU DE LA PARTICIPANTE

DIRECTION GÉNÉRALE DU DÉVELOPPEMENT PÉDAGOGIQUE

Deuxième tirage – version modifiée, octobre 1982

© Gouvernement du Québec
Ministère de l'Éducation, 1982

ISBN 2 – 550 – 05510 – 1

Dépôt légal – quatrième trimestre 1982

AVERTISSEMENT

CE TEXTE N'EST PAS UN GUIDE PÉDAGOGIQUE,
NI UN DOCUMENT D'ORIENTATION,
NI UN PROGRAMME D'ÉTUDES.

INTRODUCTION

Le nombre croissant d'enfants en difficulté d'apprentissage, notamment en mathématique, oblige les responsables du système scolaire à porter une attention particulière à ce problème.

Ce cahier intitulé "Les difficultés mineures d'apprentissage en mathématique au primaire" est le quatrième de la série destinée aux participants. Il a pour objectif principal d'apporter des connaissances sur les difficultés mineures d'apprentissage en mathématique, sur l'évaluation de ces difficultés ainsi que sur les interventions correctives à privilégier.

L'application des mesures de prévention, des données pédagogiques plus précises ainsi qu'une approche plus individualisée de l'enseignement favoriseront la maîtrise des apprentissages et l'atteinte des objectifs.

Le Service de la formation
du personnel scolaire de la
Direction générale du développement pédagogique.

TABLE DES MATIÈRES

		Pages
INTRODUCTION		
TABLE DES MATIÈRES		
I-	CONNAISSANCE DES DIFFICULTÉS MINEURES D'APPRENTISSAGE EN MATHÉMATIQUE	5
	1. Description	7
	2. Manifestations des difficultés	11
	3. Causes explicatives	30
II-	ÉVALUATION DES DIFFICULTÉS MINEURES EN MATHÉMATIQUE ET ENSEIGNEMENT CORRECTIF	39
	1. Principes de base	41
	2. Les connaissances techniques: évaluation	42
	3. Les connaissances techniques: enseignement correctif	51
	4. L'organisation logique: évaluation	65
	5. L'organisation logique: enseignement correctif	68
III-	OBSERVATION DES CARACTÉRISTIQUES AFFECTIVES DE L'ÉLÈVE FACE À LA MATIÈRE	85
	1. La motivation	87
	2. L'échelle d'attitudes	38
CONCLUSION		91
BIBLIOGRAPHIE		93
QUESTIONNAIRE D'ÉVALUATION		97

I. CONNAISSANCE DES DIFFICULTÉS MINEURES D'APPRENTISSAGE EN MATHÉMATIQUE

CONNAISSANCE DES DIFFICULTÉS MINEURES D'APPRENTISSAGE EN MATHÉMATIQUE

1. Description

Dans le programme d'études primaires en mathématique, on peut lire que:

"L'objectif ultime de l'enseignement mathématique consiste à permettre à l'enfant, tout en le préparant à des études ultérieures, de s'initier au mode de pensée et d'expression qui caractérise la mathématique, par l'apprentissage de certains concepts fondamentaux[1]."

Les grandes orientations de l'enseignement de la mathématique se définissent sous quatre points principaux:

1. Le développement d'habiletés intellectuelles et psychomotrices.

2. Le développement d'attitudes positives face à cette matière.

3. L'exploration ou l'apprentissage de concepts fondamentaux dans les domaines du nombre, de la géométrie et de la mesure.

4. La maîtrise des algorithmes de base et l'acquisition de certains automatismes de calcul.

Il est presque impossible de définir la nature profonde d'une difficulté, d'un problème. Il faut s'en tenir à observer les manifestations extérieures de ces difficultés, à réfléchir sur les causes possibles et à trouver des solutions.

---

1. Ministère de l'Éducation. Programme d'études, primaire, Mathématique, octobre 1980.

ACTIVITÉ 1

"BRAINSTORMING"

Inscrivez dans les rectangles ci-dessous 3 à 4 difficultés d'apprentissage que les enfants éprouvent en mathématique:

2. *Manifestations des difficultés*

Les manifestations les plus fréquentes de difficultés en mathématique seraient de trois ordres: cognitif, affectif et psycho-moteur.

Manifestations cognitives

- Manque de méthode

  Le travail est inefficace car l'enfant ne sait pas comment s'y prendre.

- Utilisation d'une méthode inadéquate

  Par exemple, l'enfant qui, en 6e année, compte 14 - 8. Il dessine 14 bâtons, en barre 8 et compte ceux qui restent. Ce procédé bien normal pour un jeune enfant devient discutable lorsqu'il est utilisé par un élève de 6e année.

- Difficulté dans l'emploi des concepts

  Le langage mathématique n'est pas acquis ou le symbolisme propre à un langage est trop abstrait pour l'enfant (difficulté à décoder un histogramme ou un graphique).

- Développement insuffisant de la pensée logique

  L'enfant est incapable de structurer sa pensée:

  . les relations entre des unités de longueur, au niveau des opérations et concernant le système de numération, etc.;

. les relations d'ordre, par exemple:

- comprendre que si "a" est plus petit que "b", "b" est plus grand que "a";

- situer des nombres dans un ordre croissant;

- établir les relations entre les mots et leur signification:

Jean a 12 ans et il a 5 ans de plus que Pierre. Quel âge a Pierre? Ici l'enfant retient le mot "plus" et il écrit:
12 + 5 = 17

. les relations entre deux catégories d'éléments;

. une classification des éléments.

L'élève manque d'habileté à prouver

C'est-à-dire qu'il a de la difficulté à tirer des conclusions suite à un atelier de mathématique, il a de la difficulté à lire et à interpréter un graphique, à maîtriser certaines techniques opératoires.

Manifestations affectives

Attitude négative

C'est l'enfant qui refuse de travailler, qui ne produit rien ou presque rien. Il emploie différentes tactiques pour masquer ses réponses ou bien celles-ci sont rudimentaires et sans valeur.

Ex.: 17+9=26

Attitude défaitiste

C'est l'enfant qui a capitulé. Il a une perception négative de ses capacités à cause des nombreux échecs scolaires qu'il a subis. Aussi, lorsqu'il estime qu'un travail est au-dessus de ses forces, il ne se donne même pas la peine d'essayer car il est certain de ne pas réussir.

Attitude agressive

C'est l'enfant qui perturbe la classe, qui produit des travaux bâclés, malpropres et qui répond n'importe quoi, n'importe quand.

Attitude dépendante

C'est l'enfant qui demande constamment de l'aide et qui n'ose jamais entreprendre un travail sans avoir reçu l'approbation d'un professeur ou d'un pair.

Manifestations psychomotrices

Ecriture incorrecte des nombres et des symboles numériques

L'enfant est malhabile et sa dextérité manuelle est insuffisante.

Ex.: Chiffres, symboles informes ou illisibles qui peuvent être confondus: le zéro et le six (0, 6), les symboles + et X (+ , ×).

Utilisation non maîtrisée des instruments de mathématique

L'enfant est incapable de se servir d'un compas, d'un rapporteur, d'une équerre, etc... Il utilise inadéquatement les règles métriques de masse pour des exercices de pesée.

Fiche de l'observateur

ACTIVITÉ 2

LES TROIS EXERCICES

A l'aide du tableau d'observation des exercices 1 et 2, vous devrez noter les habiletés et attitudes requises pour la résolution de l'exercice 3. Il est important de souligner que vous pourrez noter certaines habiletés et attitudes qui se rapportent à cet exercice mais qui ne sont pas mentionnées dans le tableau. Ce sera à vous de les découvrir.

Fonctionnement de la fiche d'observation

Exercices 1 et 2

- A chaque fois que vous observerez une habileté ou une attitude, vous ferez un crochet dans la case correspondante (H: Habileté, A: Attitude).

Exercice 3

- Dans la colonne de gauche, vous inscrirez vis-à-vis le crochet, l'habileté ou l'attitude que vous aurez trouvée.

- Dans la colonne de droite, vous décrirez le fait ou l'action qui vous aura permis d'observer l'habileté ou l'attitude mentionnée dans la colonne de gauche.

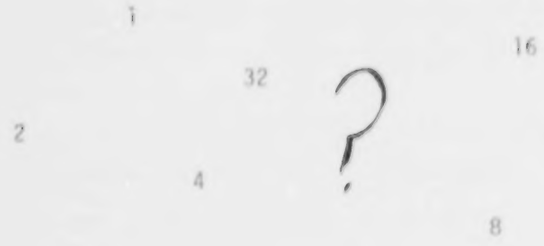
ACTIVITE 2

LES TROIS EXERCICES

Après chaque exercice, tu devras répondre à une question et inscrire tes observations dans le rectangle réservé à cette fin.

Exercice 1

Trouve le nombre qui peut logiquement remplacer le point d'interrogation:



"Qu'est-ce qui t'as permis de réaliser cet exercice ou de compléter la tâche demandée?"

ACTIVITÉ 2

LES TROIS EXERCICES

Fiche de l'observateur (exercice 1)

		Très bien	Bien	Acceptable
Habiletés requises	Sait comment s'y prendre pour résoudre le problème (utilise une bonne méthode)			
	Comprend la question posée			
	Établit des relations entre les diverses données du problème			
Attitudes affectives	Se concentre pour trouver la solution du problème			
	Est motivé(e) tout au long de l'exercice			
	Sait qu'il(elle) va réussir à résoudre le problème			
Attitudes psycho-motrices	Écrit les chiffres			
	Produit un travail propre et clair			

ACTIVITÉ 2

LES TROIS EXERCICES

Exercice 2

Du départ: SINGE, il faut atteindre l'arrivée: TIGRE. Le déplacement s'effectue dans tous les sens d'une case à l'autre case voisine (les cases voisines ont un côté ou un sommet commun). Pour passer d'une case à une autre, il faut que les mots des deux cases ne diffèrent que d'une lettre. (4 lettres doivent se retrouver dans le mot subséquent)

Exemple: Miens - Minée: passage possible
Miens - Neige: passage impossible

départ

SINGE	RINCE	DIESE	BELGE	BELLE	SELLE
RONGE	NEIGE	BEIGE	BERCE	SEULE	SERIE
MUSEE	MURES	MUSES	MESSE	MISES	MEULE
TERRE	MIRES	MINEE	MUETS	MEUTE	TIEDE
TITRE	TIRES	TIGES	SIGNE	GRISE	TIGRE

arrivée

"Qu'est-ce qui t'as permis de réaliser cet exercice ou de compléter la tâche demandée?"

ACTIVITÉ 2

LES TROIS EXERCICES

Fiche de l'observateur (exercice 2)

		Très bien	Bien	Acceptable
Habiletés requises	Sait comment s'y prendre pour résoudre le problème (utilise une bonne méthode)			
	Comprend la question posée			
	Établit des relations entre les diverses données du problème			
Attitudes affectives	Se concentre pour trouver la solution du problème			
	Est motivé(e) tout au long de l'exercice			
	Sait qu'il (elle) va réussir à résoudre le problème			
Attitudes psycho-motrices	Écrit les chiffres			
	Produit un travail propre et clair			

ACTIVITÉ 2
LES TROIS EXERCICES

Exercice 3

Dans cette multiplication, les chiffres ont été remplacés par des lettres. Essaie de les reconstituer.

```
  I L
x U S
-------
  T O T
N U S
-------
M A L T
```

Pour vous aider, on donne S = 4

"Qu'est-ce qui t'as permis de réaliser cet exercice ou de compléter la tâche demandée?"

ACTIVITÉ 2

LES TROIS EXERCICES

Fiche de l'observateur (exercice 3)

Habiletés et attitudes requises	H	A	Faits reliés aux habiletés et attitudes

3. Causes explicatives

Nous pouvons attribuer les causes les plus souvent citées à trois types de facteurs: psychologique, psychomoteur, pédagogique et scolaire.

Facteur psychologique

L'immaturité intellectuelle

Certains enfants éprouvent des difficultés en mathématique car ils n'ont pas encore atteint mentalement la maturité suffisante pour raisonner, abstraire, juger, classer, qui sont des opérations intellectuelles qui exigent cette maturité.

Des connaissances sur le développement cognitif et affectif de l'enfant permettent de mieux comprendre le développement de la pensée mathématique.

Le développement cognitif chez l'enfant

- L'enfant découvre le monde qui l'entoure par le toucher, la manipulation.
- Dès que l'enfant commence à faire la relation entre les objets il peut imiter.

- Tout en continuant d'imiter et d'inventer, l'enfant se représente symboliquement les choses même si elles ont une référence purement personnelle; il manipule ses pensées intérieures: son langage se développe et lui permet d'entrer en communication avec l'univers.

- L'enfant continue à vivre des expériences, il peut coordonner mais tout demeure encore largement égocentrique. Il affirme tout le temps mais ne démontre jamais. Il est plus avancé en actions qu'en paroles. L'enfant possède une intelligence pratique.

- De plus, il est incapable d'avoir plus d'une idée à la fois. Il ne peut donc pas voir toutes les parties et relier ces parties à leur tout. Il n'a pas encore acquis le sens d'un certain ordre ou celui de la relativité.

- Avant de pouvoir développer le CONCEPT des NOMBRES, il doit avoir compris les principes de conservation de quantité, c'est-à-dire permanence et continuité.

- *Ces principes de permanence et de continuité seront assimilés lorsque l'enfant, en plus de se représenter mentalement, sera prêt pour une action mentale réversible.*

- L'enfant a le sens de la conservation: l'objet se conserve malgré les modifications qu'on y apporte, si la forme change, la quantité de matière se conserve.

- De plus, il a acquis le sens de la réversibilité: toute transformation est réversible, 2 classes ou 2 objets qui sont réunis peuvent être dissociés. Si A est plus petit que B, B est donc plus grand que A...

- *L'enfant qui accomplit ces opérations mentales perçoit concrètement leur logique interne. Il devient capable de penser et de raisonner au delà de son propre univers, de sa perception des choses.*

Le développement affectif chez l'enfant

- Pour bien fonctionner intellectuellement, l'enfant doit avoir un équilibre affectif.

Connaître la confiance

- Cette étape requiert un sentiment de bien-être physique et pour cela, l'enfant ne doit connaître ni la peur ni l'incertitude. Si la confiance est bien établie, l'enfant grandira psychologiquement et sera prêt à accepter de nouvelles expériences.

Apprendre l'autonomie

- Une fois la confiance établie, l'enfant peut devenir autonome. Il explore l'univers qui l'entoure.

En classe, c'est la période où il essaie des choses. Il a énormément besoin d'être capable de ...

Pratiquer l'initiative

- L'enfant commence à acquérir le sens de l'initiative. Il se sent prêt à faire de nouvelles expériences. Il cherche de nouvelles responsabilités. Il devient plus affirmatif. Il va vers l'autre et laisse l'autre venir à lui. Il doit apprendre à contrôler la frustation et à fonctionner sans aide constante.

Produire du travail

- L'enfant développe son sens du travail. Il sait qu'il doit travailler pour faire sa place parmi les autres. Peu à peu, il devient compétitif, plus indépendant et conscient de son entourage.

Posséder son identité

- C'est durant cette période que l'enfant se dirige vers la maturité. Il apprend à se connaître, à savoir ce qu'il veut et comment y arriver. Il organise davantage son travail et devient plus persévérant dans la réalisation de celui-ci.

Facteurs psychomoteurs

Mauvaise organisation spatiale ou temporelle

Certains enfants n'ont pas autant d'occasions de manipuler, de se déplacer que d'autres.

Manque de pratique

Bien souvent, lors de la manipulation, certains enfants confondent l'emploi des instruments parce qu'ils les utilisent peu souvent. Ils deviennent alors malhabiles.

Actualiser des symboles de l'écriture mathématique par exemple, requiert pour certains élèves une pratique assidue et régulière.

Facteurs pédagogiques et scolaires

Il faut bien admettre que la structure même de l'école, son organisation pédagogique, ses moyens d'enseignement et d'évaluation peuvent susciter des difficultés d'apprentissage. Notons ici quelques exemples:

Préalables nécessaires

Il est sûr que si un enfant doit faire face à des activités scolaires pour lesquelles il n'est pas préparé, il ne peut réussir. Les préalables généraux et spécifiques doivent être vérifiés par l'analyse de tâche. De plus, si une difficulté est décelée, une intervention corrective appropriée doit suivre immédiatement.

Méthode d'enseignement

Si on peut parler des méthodes de lecture, on ne peut parler de méthodes pour enseigner la mathématique. Ce sont les moyens d'accéder à telle ou telle connaissance qui diffèrent. Ainsi, certains apprentissages peuvent se faire de façon concrète, d'autres de façon abstraite.

Ex.: L'acquisition de la notion de vitesse

- Apprentissage abstrait

  Acquisition de la formule mathématique:

  $$v = \frac{d}{t}$$

  v = vitesse
  d = distance
  t = temps

- Apprentissage concret

  Faire faire ,lors d'une sortie en autobus , le relevé de la distance parcourue et faire prendre en note le temps requis pour franchir cette distance. On en déduit le calcul de la vitesse.

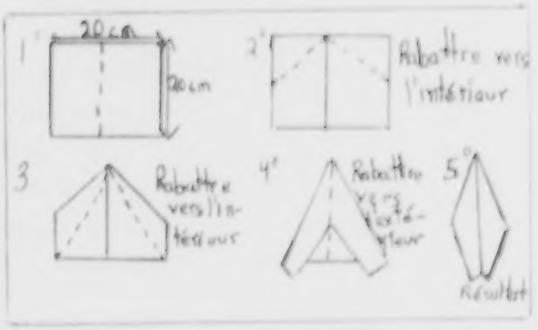
Il serait bon de réaliser l'effet bénéfique que peut avoir une approche plus individualisée. Cette approche permet de respecter deux éléments importants:

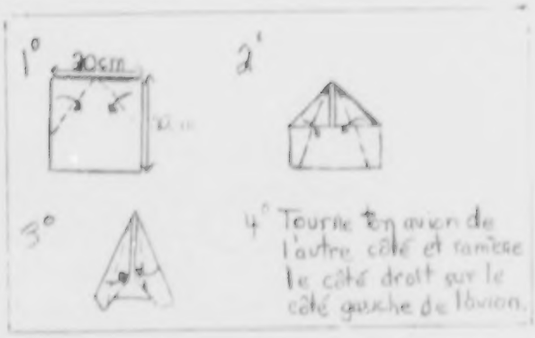
1) le rythme d'apprentissage de chacun

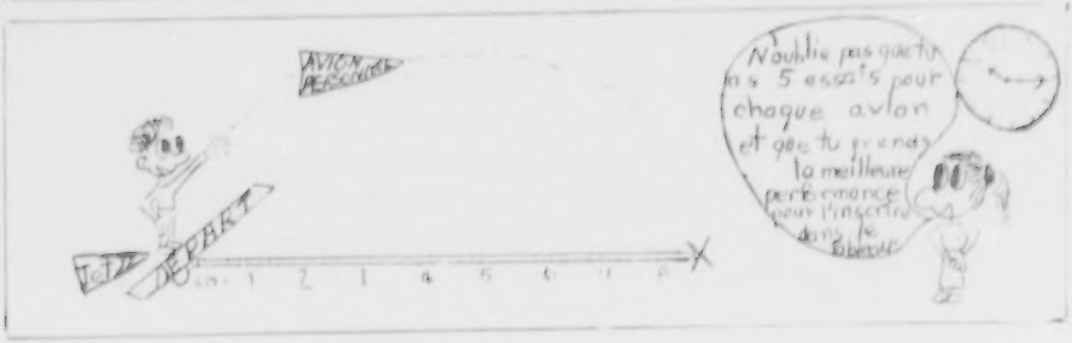
2) le style d'apprentissage de chacun (abstrait, concret).

ACTIVITÉ IV

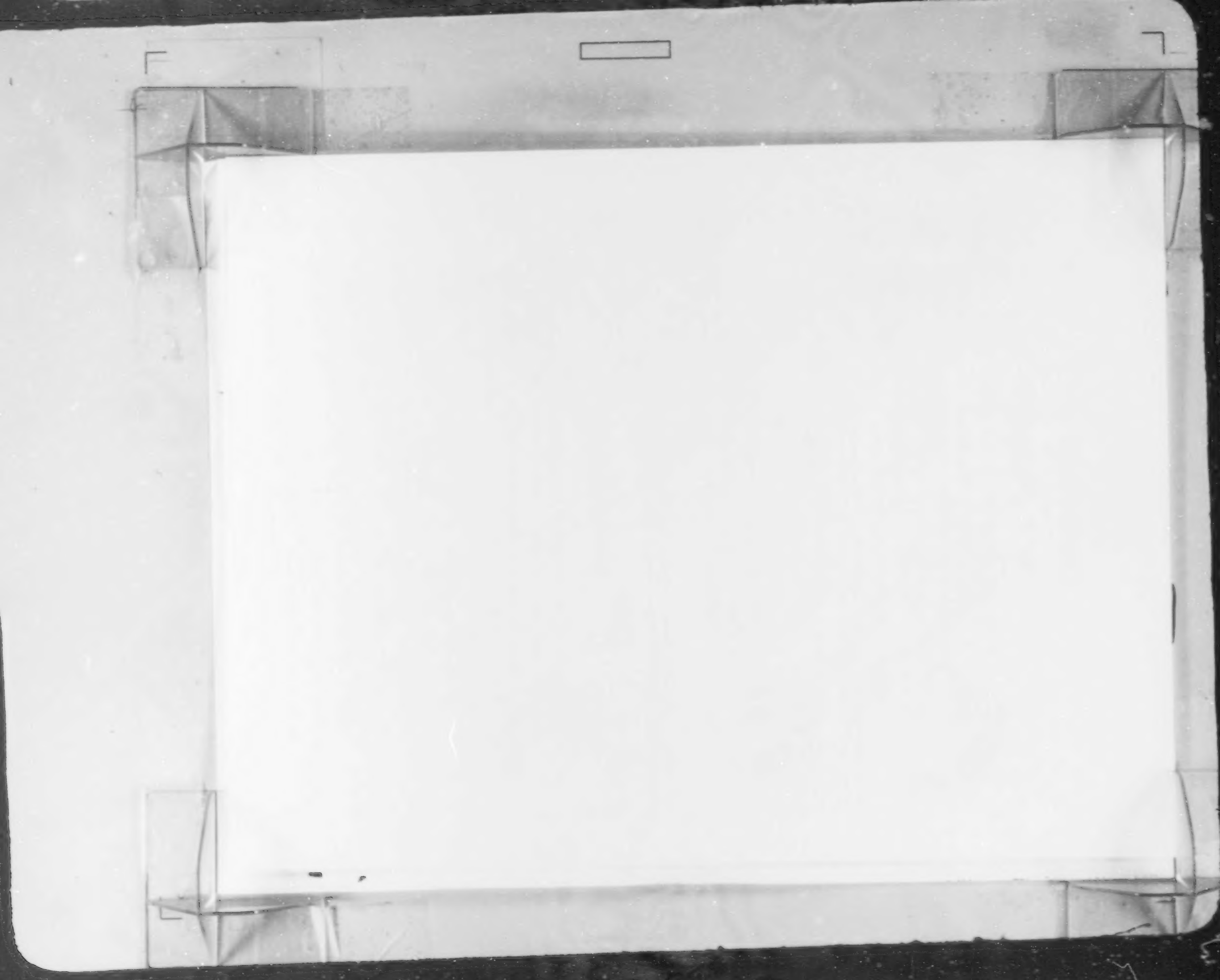
LES AVIONS EN PAPIER







	Avion A	Avion personnel
Distance parcourue en cm		
Temps de vol en secondes		
Vitesse en cm/seconde		



Choix du matériel didactique

Le matériel de mathématique se présente sous différentes formes: livres avec ou sans illustrations, concis ou détaillés, jeux mathématiques, matériel de manipulation, etc.... Encore une fois, les élèves ne réagissent pas de la même façon au matériel dépendamment de leurs intérêts et de leurs habiletés (la lecture des problèmes est plus ou moins difficile, significative, logique pour chacun).

De plus, l'énoncé de certains problèmes peut facilement porter à confusion.

Ex.: Gilles frappa 714 coups de circuit dans les ligues majeures. Il frappa aussi 506 doubles et 136 triples. Combien de coups sûrs frappa-t-il en plus des simples?

Ce problème suppose la connaissance des règlements du "baseball" sinon, la compréhension devient difficile.

Relation maître-élève

Combien d'enfants s'intéressent à une matière parce qu'ils aiment l'enseignant. En revanche, combien d'enfants qui, auparavant n'avaient aucun problème avec un sujet particulier, en l'occurence la mathématique, en arrivent à ne rien comprendre, à se désintéresser de cette matière à cause d'une mauvaise relation avec l'enseignant. Ceci peut porter à réflexion. Bien sûr, il est impossible de plaire à tous, de répondre à toutes les attentes, mais la conviction profonde qu'il existe au niveau des individus des différences de caractère, de style d'apprentissage, etc., permet à l'enseignant d'aborder les enfants de façon différente.

II. ÉVALUATION DES DIFFICULTÉS MINEURES EN MATHÉMATIQUE ET ENSEIGNEMENT CORRECTIF

L'ÉVALUATION DES DIFFICULTÉS MINEURES EN MATHÉMATIQUE ET ENSEIGNEMENT CORRECTIF

1. Principes de base

1. L'acte d'apprentissage est complexe. Les difficultés que rencontrent les élèves dans la construction des représentations adéquates d'une notion sont normales et même parfois nécessaires. Elles font partie du développement de l'enfant.

2. Pour intervenir efficacement face à des difficultés d'apprentissage, il est essentiel de connaître l'organisation des informations mathématiques chez l'enfant afin de la modifier ou de l'enrichir.

3. Faire ses 4 opérations (+, -, X, ÷) est l'aboutissement d'un nombre assez grand de processus psychologiques liés à l'ensemble de l'évolution de la personnalité de l'enfant.

4. L'enfant qui voit pour la première fois un nouveau problème est dans une situation analogue à celle d'un adulte qui explore un domaine qu'il ne connaît pas.

5. Le processus de la résolution de problème est indispensable dans toute démarche d'intervention pédagogique.

6. L'enfant doit avoir des occasions d'explorer, d'estimer, de compter, de manipuler, de raisonner, d'abstraire. L'aptitude n'est pas nécessairement innée, mais est le fruit d'un équilibre entre le temps nécessaire à un apprentissage et le temps consacré à cet apprentissage.

2. *Les connaissances techniques: évaluation*

Il est ici proposé quelques moyens d'évaluation de connaissances techniques couramment utilisés en classe. Considérons ces moyens en se demandant s'ils permettent de vérifier la maîtrise des connaissances techniques et s'ils favorisent la poursuite des apprentissages ultérieurement.

1- La numération

C'est le système qui permet d'écrire et de nommer les divers nombres.

L'écriture des nombres

Le système de numération, dans son application, amène les élèves à écrire des nombres, soit en complétant ou en incluant des chiffres manquants dans une suite de nombres, ou encore, en écrivant des nombres dictés par l'enseignant.

La valeur de position

Selon la position qu'occupe un chiffre dans un nombre, celui-ci a une valeur relative.

- L'enfant peut dénombrer les unités, les dizaines... dans un nombre.

- L'enfant peut identifier le chiffre qui représente les unités, les dizaines, les unités de mille.

La mise en ordre des éléments

A partir d'un ou de plusieurs nombres présentés, l'enfant doit être capable d'établir les relations "avant", "après", "entre" parmi ces nombres.

Exemple:

- Écris le nombre qui vient immédiatement AVANT 59 ☐

  ☐ 69 Écris le nombre qui vient immédiatement APRÈS

- Écris le nombre qui vient immédiatement avant et celui qui vient immédiatement après le nombre donné:

  ☐ 95 ☐ ☐ 899 ☐

- Écris le nombre qui est entre:

  80 ☐ 78 ☐ 66 ☐ 64

2- Les quatre opérations

- L'élève résout des opérations d'addition et de soustraction à l'intérieur d'un tableau: il complète le tableau présenté et ceci dans un temps limite.

- L'élève choisit parmi une série de réponses à chaque numéro. L'enseignant détermine un rapport:

$$\frac{\text{nombre de bonnes réponses demandées}}{\text{nombre total de réponses}}$$

L'enseignant fixe une limite de temps.

3- La connaissance des symboles mathématiques

L'enfant maîtrise-t-il l'utilisation de divers symboles?
Si oui, il sera capable:

- de placer le symbole de grandeur adéquat entre 2 membres

  < >

  67 ◯ 85 6245 ◯ 5235

- de trouver le symbole de l'opération qui convient (+, -, X, ÷):

  20 ◯ 4 = 7 91 ◯ 9 = 9

- d'associer les symboles à leur signification:

Symboles	Signification
>	égal
=	plus grand

4- La connaissance du vocabulaire en mathématique

Les mots pour dire "j'ajoute", "j'enlève" doivent être associés par l'élève à l'addition et à la soustraction. On peut évaluer le vocabulaire de l'élève en mathématique en lui demandant:

- d'associer dans la colonne de droite, le terme voulant dire la même chose que celui de gauche:

	vérifier
	additionner
soustraire	comparer
	enlever
	multiplier

- de choisir dans une série de données, l'énoncé qui correspond à l'expression recherchée.

- de traduire par des mots, les symboles mathématiques ou le type d'opération présenté:

51 + 19 = 70 (addition)

5- Les unités de mesure

- Donne la longueur de chaque segment en centimètres:

Réponses: _____

_____

- Avec ta règle métrique, mesure les longueurs en centimètres:

Rép. _____

Rép. _____

- Transforme les unités de mesure suivantes:

2 m _____ dm

2 km _____ m

- De quelle unité de mesure te serviras-tu pour répondre?

La rue mesure 15 _____ de large.

Mon livre de mathématique a une épaisseur de 2 _____

Un cheveu a 1 _____ d'épaisseur.

6. L'écriture des nombres et des symboles d'opérations et de relations

En examinant les opérations de l'élève, l'enseignant peut évaluer:

- si les données sont complètes:

15
+ 20

- la façon dont l'élève présente les opérations:

$5 \times 6 = 30 - 3 = 27$

7. Le tracé des figures géométriques

Il s'agit d'évaluer le degré d'habileté d'un élève à bien observer les caractéristiques d'une figure géométrique afin de déterminer si tel ou tel quadrilatère est un parallélogramme, un carré, un rectangle, un losange ou un trapèze... si deux segments ont la même longueur, etc. De même, doit-on évaluer l'habileté de l'enfant à pouvoir tracer de telles figures avec les instruments appropriés.

Exemple:

- Parmi une série de figures, l'enseignant demande:
  - "Que remarques-tu dans chacune de ces figures?"
  - "Peux-tu leur donner un nom?"
  - "Es-tu bien sûr que ce nom leur convient?"

a)

b)

8- Le calcul mental

L'enseignant évalue la vitesse dans le calcul arithmétique en calculant le nombre de bonnes réponses à des algorithmes simples en un temps donné (utilisation d'un chronomètre).

Exemple: en 5 minutes, combien de réponses exactes es-tu capable de donner?

8 + 7 =	12 - 3 =	3 x 4 =	18 ÷ 2 =
5 + 6 =	9 - 5 =	7 x 9 =	21 ÷ 7 =

et autres...

ACTIVITÉ V

"EVALUATION D'UNE TÂCHE"

L'enseignant choisit un exemple d'évaluation d'une connaissance technique. _____

Selon vous,

-Quelles sont les conditions importantes à la réalisation de cette tâche? (L'élève doit être capable de ...)

_____ _____

-Qu'est-ce qui est important pour l'élève de connaître avant d'amorcer la tâche? (L'élève doit déjà savoir...)

_____ _____

_____ _____

Habituellement,

Ce que j'utilise pour vérifier l'habileté de l'élève _____

_____

J'organise la classe pour travailler en

groupe ◯ sous-groupe ◯ individuellement ◯

Je prévois un retour avec le ou les enfants après la réalisation d'une tâche? _____

Si oui, donne un exemple du contexte apporté.

_____

_____

_____

3. Les connaissances techniques: enseignement correctif

Il est important que l'enseignement correctif corresponde au besoin de chacun. Ici sont présentés certains éléments d'enseignement qui, éventuellement, peuvent aider un élève à franchir une difficulté.

1. La numération

L'élève doit en comprendre le mécanisme: effectuer un regroupement dans une base donnée, identifier la valeur absolue et relative des positions et des chiffres dans les nombres, comprendre la valeur additive dans le nombre (300 + 50 + 7).

a) L'écriture des nombres

Les difficultés peuvent être dues à un manque de pratique.

Exemple: Un enfant écrit 73 ——> 6013
95 ——> 8015

Correctifs:

- Demander à l'enfant d'observer 73 et 6013; prendre connaissance de ses remarques et dégager les raisons de son choix.

- Proposer des activités qui permettent de faire des associations:

ex.: soixante-treize - 84
quatre-vingt-quatre 73

ÉVALUATION DES DIFFICULTÉS MINEURES EN MATHÉMATIQUE ET ENSEIGNEMENT CORRECTIF

- Observation des nombres: 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70;

- Comparaison des éléments suivants:

  60 + 10 = 70
  60 + 11 = 71
  60 + 12 = 72

- Retour avec l'enfant sur la première observation: 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70;

- Poursuivre l'apprentissage avec d'autres situations telles que:

  60 + 17 = 77
  60 + 18 = 78
  60 + 19 = 79
  60 + 20 = 80
  60 + 21 = 81

  Faire lire dans le désordre:

  1) 70, 80, 60, 90
  2) 71, 83, 65, 95
  3) etc.

Les difficultés peuvent découler d'une mauvaise interprétation

Exemple: On donne en dictée 3 024 et l'enfant écrit 324.

Correctifs

- Demander à l'élève de lire ce qu'il a écrit.

- Demander à l'élève d'observer 324 et 3024.

- Utiliser des pistes de travail telles que:

  - tableau de position;
  - recherche de nombres à 4 chiffres comprenant un 0; identification avec l'enfant.
  - comparaison d'ordres de grandeurs tels que:

    3 000 + 24 = 3 024
    300 + 24 = 324

  - jeux d'association

  Exemple: Associe le symbole numérique à son nom écrit en lettres.

Les difficultés peuvent être dues à l'imitation

Il existe des habitudes de langage qu'il faut souligner. La plupart du temps, quand on demande à quelqu'un son numéro de téléphone ou son adresse, il est courant d'entendre par exemple: 6-5-3 57 58 ou 20-80 au lieu de 2 080. L'enfant habitué d'entendre dire un chiffre de cette façon peut fort bien l'appliquer lui aussi... De plus, il a rarement l'occasion d'utiliser des nombres de six chiffres, ce qui peut expliquer sa maladresse due à un manque de pratique.

b) La valeur de position

L'habileté à écrire et à lire des nombres repose en grande partie sur la connaissance de la valeur de position des chiffres dans un nombre.

Exemple: On pose la question suivante à un élève: "Que vaut 3 dans 8 354?" Si l'élève nous répond que le 3 vaut 30 unités, c'est qu'il a de la difficulté à évaluer la valeur du nombre.

Correctifs

Ces interventions, qui ne doivent pas être vues comme des exercices mécaniques, sont plutôt basées sur le sens de la numération.

On peut:

- faire observer des ordres de grandeurs:

  3 000 unités, 300 unités, 30 unités, 3 unités; échange et discussion

- Cueillir auprès des élèves des moyens qui pourraient résoudre cette situation problématique.

- décomposition des nombres de différentes façons:

  8 354 = 8 000 + 300 + 50 + 4

  8 x 1 000 = 8 000

  3 x 100 = 300

  5 x 10 = 50

  4 x 1 = 4

  8 354

- Utilisation de manipulation au besoin.

- Travailler la numération avec d'autres bases (l'élève s'habitue à jongler avec les chiffres).

c) La mise en ordre des éléments

Pour connaître l'ordre des éléments, l'enfant doit être capable de faire la relation entre les choses, les événements (avant, après, depuis, ensuite). Cette capacité d'ordonner peut s'améliorer par des exercices de lecture, de manipulation et d'élaboration de schémas.

Exemple: Donner un problème tel que:

Mon frère Pierre a eu 12 ans cette année. En quelle année est-il né?

Démarche suggérée: faire tracer un axe pour indiquer la succession chronologique des événements: fixer les points de repère et le temps écoulé.

L'utilisation de ce schéma peut permettre à l'enfant de conclure:

Année de la naissance de Pierre: 1982 - 12= 1970

ACTIVITÉ VI

LES QUATRE OPÉRATIONS

Une difficulté vécue par l'enfant

L'élève qui inverse le chiffre de la retenue avec le chiffre qui doit figurer au bas de l'addition:

```
  (2)          (8)(1)
   2 4          1 9 5
 + 6 8        + 8 8
 -----        -----
 1 0 1        9 1 3
```

Préalables:

Évaluation:

Enseignement correctif:

2- Les quatre opérations

Exemple: Les élèves inversent le chiffre de la retenue avec le chiffre qui doit figurer au bas de l'addition:

$$\begin{array}{r} (2) \\ 24 \\ +\ 68 \\ \hline 101 \end{array} \qquad \begin{array}{r} (8)(1) \\ 195 \\ +\ 88 \\ \hline 913 \end{array}$$

Correctifs

- Demander à l'enfant d'expliquer ce qu'il a fait.
  Au besoin:
  - utiliser l'estimation
  - créer des situations qui favorisent la compréhension des valeurs additives et positionnelles: échanges unités dizaines, diplômes, groupements, bouliers, banque à plusieurs guichets, etc...

- Il faudra peut-être avoir recours à du matériel concret: bâtonnets, réglettes Cuisenaire (voir à cet effet, les suggestions du fascicule C du Guide pédagogique[1]).

3- La connaissance des symboles mathématiques

C'est une des caractéristiques de la mathématique d'utiliser des symboles pour désigner des nombres, des opérations ou des relations. Il importe donc de s'assurer du degré de maîtrise de la connaissance de ces divers symboles, et d'apporter le cas échéant, les correctifs appropriés aux faiblesses de l'élève.

---

1. Ministère de l'Éducation. Guide pédagogique, primaire, Mathématique, fascicule C, Les nombres naturels, décembre 1981.

Correctifs

- Suggérer un moyen mnémotechnique: quand on utilise les symboles $<$, $>$ on demande à l'enfant de toujours orienter la pointe du symbole vers le plus petit nombre.

- Utiliser des symboles de façon appropriée dans des exercices systématiques.

$$9 \bigcirc 4 = 5$$

$$4 \bigcirc 5 = 9$$

- Traduire des éléments de problèmes en langage symbolique:

  Exemple: Le quotient de 54 par 6 est-il plus petit ou plus grand que le quotient de 64 par 8?

  Réponse: $54 \div 6 > 64 \div 8$

- Donner des exercices d'association:

Expressions mathématiques	Petits problèmes
$9 - 3 = \ldots$	Quel nombre est 6 de moins que le produit de 9 X 7?
$9 \times 7 = \square$	J'avais 9 oranges. J'en ai mangé 3. Combien m'en reste-t-il?
$\square - 6 = \ldots$	

4- La connaissance du vocabulaire utilisé en mathématique

Quand on parle de vocabulaire mathématique, on se réfère ici à des termes qui, chez l'enfant, doivent évoquer immédiatement une notion claire et précise, tout en évitant de créer un automatisme.

Exemples: Vérifie, résous, angle droit, multiplicateur, quotient...

Il est primordial que l'élève ait une représentation immédiate des termes utilisés en mathématique. On obtient ce résultat par la pratique d'une lecture appropriée mais aussi par des exercices ou jeux d'association, de discrimination.

5- Les unités de mesure

Représentation spatiale des objets

Exemple (longueur des objets):

Objectif: faire acquérir la représentation spatiale des longueurs.

Exercice:

Mesurer la classe avec un mètre. Quand cette unité de mesure devient trop grande, utiliser le décimètre puis le centimètre. Les enfants réalisent la nécessité d'employer des mesures plus ou moins petites. Ils écrivent donc leur réponse sous la forme: 6 m, 8 dm, 2 cm . Ce genre d'exercice peut être fait avec des unités de masse, de volume, etc.:

- estimation des grandeurs d'angles, d'aires et de volumes.
- évaluation des grandeurs d'angles, d'aires et de volumes.

Relations entre les unités SI

Lorsque l'élève a acquis une bonne image mentale de certaines grandeurs (centimètre, mètre, décimètre, millimètre), il lui est relativement facile de les comparer et d'apprendre les équivalences correspondantes. Voici quelques suggestions d'exercices pour aider les élèves:

- leur demander d'illustrer à l'aide d'un objet ou d'un dessin la longueur de 1 cm et de 1 dm. Par la suite, ils devront estimer et vérifier le nombre de fois qu'un centimètre est contenu dans un décimètre. Appliquer ce genre d'exercice à tous les types de mesure: longueur, aire, volume, angle.

- se servir d'un tableau de conversion. (Utiliser les unités de grandeur correspondant au niveau de la classe.)

- travailler les fractions d'unités.

  8 cm = ... dm

Choix des unités appropriées

Doit-on se servir du mètre ou du centimètre pour mesurer cette longueur? Le choix d'une unité par l'élève n'est pas très difficile si celui-ci a une bonne idée de la représentation spatiale des diverses unités.

Exercice:

- On demande aux enfants de mesurer l'aire de leur cahier d'exercices à l'aide de l'unité SI la plus appropriée. Si les élèves se servent du décimètre carré au lieu du centimètre carré, il faut leur faire constater la difficulté à estimer les fractions d'unités.

6- L'écriture des nombres et des symboles d'opérations et de relations

Les chiffres mal écrits engendrent souvent de mauvaises réponses qui n'ont rien à voir avec la compréhension ou l'incompréhension d'un concept ou d'une relation.

Correctifs

- Il est important de bien écrire les fractions en utilisant des traits horizontaux et en ayant soin de bien centrer les signes d'opérations et le signe " = ".

- Eviter d'écrire, par négligence ou autrement, les expressions fausses sur le plan mathématique comme:

$$\frac{9 \times 7}{} = \square - 6 = \frac{57}{}$$

7- Le tracé des figures géométriques

Les élèves sont souvent incapables de tracer une ligne avec une règle sans que celle-ci ne bouge.

Correctifs

Pour aider les élèves à acquérir une certaine dextérité manuelle sans s'éloigner des préoccupations mathématiques du programme, on peut:

- leur expliquer l'utilité de l'instrument.

- leur fournir de multiples occasions de s'en servir par le biais de constructions géométriques réalisées en atelier:

  - fabrication de solides: cubes, prismes, pyramides.
  - fabrication de mobiles à l'aide de figures géométriques.
  - fabrication de boîtes gigognes: série de cubes emboîtables.
  - etc.

8- Le calcul mental

L'utilisation du calcul mental est un moyen qui devrait permettre à l'élève de solutionner mentalement et rapidement les problèmes oraux présentés par l'enseignant. L'élève aurait avantage à développer différents procédés pour l'apprentissage des tables, des facteurs, des principes de numération, et l'utilisation de ces moyens pour en arriver à un résultat positif.

Exercices:

- Utiliser des opérations familières: 10 X 100 = 1 000
  10 X 3 = 30

- Faire découvrir qu'une opération mentale, par exemple 33 + 27, consiste à décomposer les nombres en les ramenant aux dizaines les plus proches et à leur ajouter ou retrancher ce qui reste.

- Développer l'habileté du calcul mental en utilisant des opérations simples de 0 à 20. Par la suite, l'élève n'aura qu'à manipuler ces opérations simples à l'intérieur d'opérations plus complexes.

4. *L'organisation logique: évaluation*

L'élève, en plus d'utiliser ses connaissances mathématiques, doit pour réaliser un problème, comprendre l'organisation logique de la situation décrite et établir une relation entre celle-ci et l'expression mathématique.

L'interprétation des données d'un problème

Il serait important de demander à l'élève de justifier ses réponses. L'enfant est peut-être malhabile à déchiffrer les données d'un problème ou d'une question ou il n'a peut-être pas accordé à une question le même sens que le maître ou le manuel a bien voulu lui donner.

L'enseignant peut évaluer l'habileté de l'élève à interpréter en lui demandant dans un problème ou un exercice de souligner les mots qui lui disent ce qu'il doit chercher.

La résolution de problème

Il s'agit ici de vérifier les habiletés des élèves à traduire les données d'un problème en une expression mathématique, à raisonner, à déduire ou à induire et à tirer des conclusions.

Il faut noter qu'il n'y a pas de problème véritable lorsqu'il s'agit de la simple application d'une formule ou d'une opération. Si l'enfant connaît d'avance la solution et s'il n'a que des calculs à exécuter, il n'y a pas à proprement parler de problème.

L'évaluation de l'habileté des élèves à résoudre des problèmes tient compte de:

- la compréhension des données du problème.
- la démarche de résolution à utiliser.

La compréhension des données du problème

L'enseignant évalue l'habileté de l'élève à lire et à interpréter l'énoncé d'un problème au moyen de différents procédés tels que:

- la traduction d'un problème par l'élève en ses propres mots.
- le recours à des dessins ou à des graphiques.

Exemple: Un réservoir cylindrique peut contenir 35 litres. Combien de seaux de 5 litres seront requis pour remplir ce réservoir?

L'élève pourra dessiner par exemple un réservoir et un seau en tenant compte de leur volume respectif:

La démarche de résolution de problème

- Problèmes oraux

Une bonne façon d'apprécier l'habileté des élèves à résoudre des problèmes ou même de développer cette habileté, est de leur soumettre des problèmes oraux.

L'enfant n'est pas arrêté par la complexité relative des calculs écrits, il entrevoit plus facilement là ou les relations à établir, les déductions à faire et les conclusions à tirer.

- Transposition des données d'un problème écrit en expression mathématique

L'enseignant évalue l'habileté des élèves en leur demandant d'exprimer par des expressions mathématiques, les liens qu'ils croient pouvoir établir entre les données d'un problème et la question qui y est posée.

Exemple:

J'avais 10 pommes, j'en ai mangé 5.
Combien m'en reste-t-il? (10 - 5 = ☐)

5. *L'organisation logique: enseignement correctif*

Le raisonnement est une opération qui peut être améliorée et stimulée.

Le rôle de l'enseignant est d'apporter un support à l'enfant et ainsi développer une logique de raisonnement. Pour ce faire, des niveaux dans la résolution de certains problèmes sont présentés et des moyens diversifiés sont proposés.

L'interprétation des données d'un problème

Pour bien comprendre un problème, celui-ci doit être lu assez rapidement pour une représentation adéquate de l'ensemble. Par exemple, si la lecture est lente, l'enfant arrive à la fin du problème et en a déjà oublié le début ou, certains de ses éléments. Pour améliorer le rythme et la qualité de sa lecture en mathématique, quelques exercices sont proposés:

- lire et souligner les mots essentiels dans un problème;

- lire et barrer les mots inutiles;

- donner des dictées de problème. L'élève les transforme sur-le-champ en symboles mathématiques;

- calculer au chronomètre le temps pris pour lire et résoudre un problème;

- etc.

Tout au long de ces exercices, il est important que l'enseignant observe l'enfant dans ses différentes réalisations mathématiques pour identifier les difficultés de compréhenseion dans la résolution de problème et y remédier rapidement.

La résolution de problème

La résolution de problème s'intéresse ici à l'approche des problèmes écrits.

La résolution de problème ne peut s'effectuer sans la maîtrise de certains éléments (connaissances techniques, informations suffisantes, mémoire, etc.).

La maîtrise de ces habiletés prédisposera l'enfant à élaborer différentes pistes possibles dans la découverte et la compréhension d'un problème donné.

La compréhension des données du problème

L'élève qui est en difficulté à ce niveau, ne peut trouver l'information demandée. Il s'embrouille devant les relations à établir et se sent incapable de solutionner le problème.

Différents moyens sont proposés pour favoriser la compréhension des données de problème:

Traduction d'un problème par l'élève en ses propres mots

- lui demander d'expliquer un problème dans ses propres mots: ceci se fera oralement dans un premier temps, puis par écrit;
- le faire travailler avec un bon lecteur;
- enregistrer une série de problèmes; l'enseignant pourrait compléter avec des questions facilitant la traduction des données;
- utiliser des problèmes tirés du contexte social de l'enfant: télévision, films, sports, musique, activités scolaires;

- aider l'enfant en lui posant des questions:

  "Qu'est-ce que tu connais?"

  "Rien d'autre?"

  "Qu'est-ce que tu pourrais essayer?"

  "Comment pourrons-nous le trouver?"

L'intention première peut être de faciliter la compréhension de l'enfant mais aussi de développer la capacité de se questionner, laquelle caractérise le processus de résolution de problème.

- donner des problèmes raisonnés à résoudre en demandant à l'élève d'utiliser l'ILLUSTRATION; celle-ci peut aider l'enfant à établir les relations entre les éléments du problème.

- faire lire un texte qui traite d'un problème d'actualité (pollution, crise d'énergie, publicité...) et demander aux élèves d'imaginer une solution et la façon d'y arriver.

ACTIVITÉ VII

TEXTE D'INTÉRÊT COURANT

Exemple d'exploitation d'une activité portant sur un texte d'intérêt courant.Après avoir fourni un texte sur la publicité aux élèves, l'enseignant propose les pistes de travail suivantes:

Après avoir lu le texte sur la publicité, répondez aux présentes questions:

1) Pensez à une annonce publicitaire télévisée que vous aimez beaucoup et dites pourquoi.
   Possédez-vous le produit dont il est question dans cette annonce?

   _____

   _____

   _____

2) Pensez à une annonce publicitaire télévisée que vous n'aimez pas du tout et dites pourquoi.
   Possédez-vous le produit dont il est question dans cette annonce?

   _____

   _____

   _____

ACTIVITÉ VII

TEXTE D'INTÉRÊT COURANT (SUITE)

3) Enumérez des slogans publicitaires qui vous viennent à l'esprit:

_____

_____

_____

4) Croyez-vous vraiment que la publicité (télévision, radio, affiches, magazines, etc.) a une influence sur vous? En quoi?

_____

_____

_____

5) Quelle (s) solution (s) apporteriez-vous pour résoudre le problème de la publicité?

_____

_____

_____

La démarche de résolution de problème

Problèmes oraux

Il est possible d'améliorer l'habileté des élèves à résoudre des problèmes oraux. Dans le choix des activités, il convient d'augmenter graduellement le niveau de difficulté des problèmes:

- problèmes d'addition ou de soustraction ne comportant qu'une seule opération;
- problèmes de multiplication ou de division ne comportant qu'une seule opération;
- problèmes comportant deux opérations:
  - addition et soustraction
  - addition et multiplication ou division
  - etc.;

Transposition des données d'un problème écrit en expression mathématique

L'élève doit avant tout comprendre la situation décrite dans le problème. Certains exercices peuvent l'aider.

Exemple: problèmes sans question
- la situation est décrite, l'enfant doit formuler des questions;
- l'enfant décrit une de ses expériences et l'enseignant l'aide en lui posant des questions.

ACTIVITÉ VIII

PROBLÈME RAISONNÉ À RÉSOUDRE

Claude, Marie et Serge habitent sur la même rue. Claude demeure à 10 km de Marie. Serge demeure à 2 km de la maison de Marie. À quelle distance de Serge, Claude demeure-t-il?

1. Illustre ton raisonnement sous forme de schéma.

2. Décris ta démarche de résolution.

_____

_____

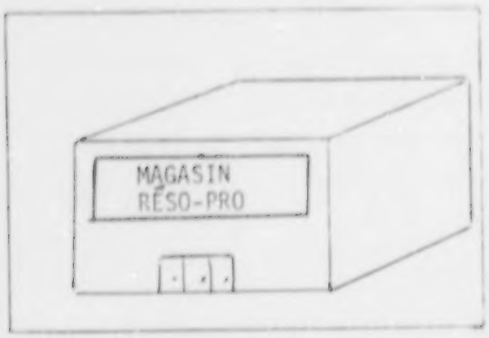
_____

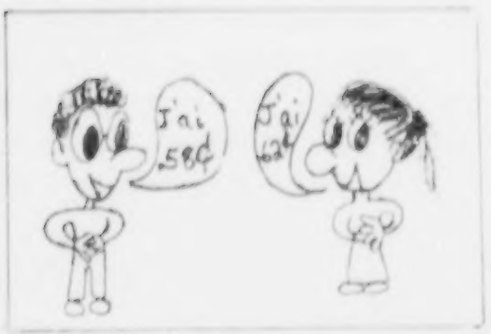
_____

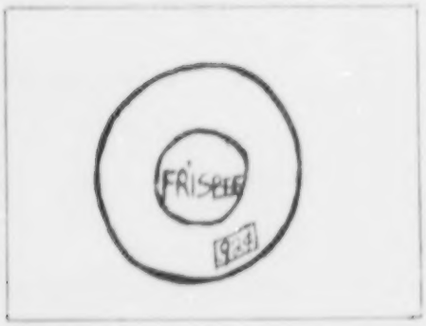
_____

ACTIVITÉ IX

PROBLÈME SANS QUESTION







Quelles questions pourrais-tu suggérer à l'élève?

Par la suite, l'enseignant propose des activités mathématiques concrètes impliquant des opérations mentales abstraites. Tout au long de ces activités, il importe que l'enfant traduise par écrit et de façon systematique les données acquises par la manipulation. Voici quelques exemples de ce qu'on appelle "ateliers de mathématique":

- PROPORTIONS ET NOTIONS DE POURCENTAGE: sable du Saint-Laurent.

- VITESSE: avions en papier.

- CALCUL DE PROBABILITÉ: dés ou dominos.

- CONSTRUCTION DE GRAPHIQUES: histogrammes.

Plus l'enfant aura de problèmes à résoudre, plus il deviendra habile. Aussi, il est très important qu'il prouve son raisonnement afin d'intérioriser tous ses gestes mathématiques.

III. OBSERVATION DES CARACTÉRISTIQUES AFFECTIVES DE L'ÉLÈVE FACE À LA MATIÈRE

OBSERVATION DES CARACTÉRISTIQUES AFFECTIVES DE L'ÉLÈVE FACE À LA MATIÈRE

1. *La motivation*

Afin de susciter et accroître l'intérêt de l'élève pour la mathématique, il importe de développer sa curiosité et de l'amener à la réussite. Voici quelques suggestions:

1. SECTIONNER LE TRAVAIL EN ÉTAPES. Ainsi, même si l'élève ne réussit pas l'ensemble du travail, il peut quand même en réussir des parties.

2. Offrir un choix de méthodes dans la réalisation du travail. Si l'enfant a besoin de manipuler pour comprendre, il devrait pouvoir le faire.

3. Préparer des "ATELIERS DE MATHÉMATIQUE". Ceux-ci sont une grande source de motivation pour plusieurs élèves. Ils leur permettent de concrétiser leurs apprentissages.

4. Former des équipes équilibrées. Organiser des combats de tables, des messages secrets à décoder, des courses au trésor, des problèmes mystères.

5. Exiger de la qualité dans le travail. Un enfant est toujours content de voir son travail bien accompli.

6. Etc.

2. *L'échelle d'attitudes*

- On peut évaluer les caractéristiques affectives d'un élève face à une matière en le regardant agir.

- Une ÉCHELLE D'ATTITUDES est proposée à la page suivante afin d'aider l'enseignant (e) à noter les différentes réactions de l'élève face à la mathématique.

- Les résultats à cette échelle détermineront en outre la nécessité d'une attention particulière ou d'une intervention corrective adéquate.

Échelle d'attitudes

Nom de l'élève: _____

		Observations			
		1	2	3	4
1. L'élève respecte les consignes de l'enseignant.	toujours				
	souvent				
	parfois				
	jamais				
2. L'élève trouve le matériel de mathématique qu'il a besoin ou qu'on lui demande.	toujours				
	souvent				
	parfois				
	jamais				
3. L'élève pose des questions relatives à l'activité de mathématique.	toujours				
	souvent				
	parfois				
	jamais				
4. Durant ses temps libres, l'élève fait des problèmes.	toujours				
	souvent				
	parfois				
	jamais				
5. L'élève demande du travail en mathématique.	toujours				
	souvent				
	parfois				
	jamais				
6. Le travail de mathématique de l'élève est lisible.	toujours				
	souvent				
	parfois				
	jamais				
7. L'élève s'intéresse aux jeux de mathématique.	toujours				
	souvent				
	parfois				
	jamais				
8. L'élève dit qu'il aime la mathématique.	toujours				
	souvent				
	parfois				
	jamais				

CONCLUSION

Dans ce module, les difficultés mineures en mathématique ont été cernées, décrites et des interventions correctives appropriées ont été proposées.

Cependant, rappelons encore une fois l'importance de considérer les trois variables essentielles à la réussite des apprentissages scolaires: les comportements cognitifs d'entrée, les caractéristiques affectives ainsi que la qualité de l'enseignement et ce, afin de prévenir les difficultés mineures d'apprentissage en mathématique.

L'enseignant, comme principal intervenant auprès de l'enfant, peut être intéressé... rébarbatif... soucieux... soit; mais il est à espérer que ce module lui permette tout au moins la discussion d'un contenu et l'application de solutions afin de soustraire de son enseignement nombre de difficultés en mathématique.

BIBLIOGRAPHIE

ERICKSON, ERIK. H. Enfant et société, Actualité pédagogique, psychologique, Editions Delachaux, 1966.

GOUTARD, MADELEINE. Les mathématiques et les enfants, Éditions Delachaux et Niestlé, 1967.

INTRODUCTION À L'HEURISTIQUE, Résolution de problèmes, P M M 1002, Université du Québec, Télé-université, 1977.

PIAGET, JEAN. Six études de psychologie, Éditions Gonthier, Genève, 1971.

POLYA, G. Les mathématiques et le raisonnement plausible, 1re édition, Gonthier-Villars, 1958.

PROBLEM SOLVING. In school mathematics, yearbook, N C T M, 1980.

Ministère de l'Éducation. Programme d'études, primaire, Mathématique, octobre 1980.

Ministère de l'Éducation. Guide pédagogique au primaire, Mathématique, Fascicule A, Guide général, décembre 1981.

Ministère de l'Éducation. Guide pédagogique au primaire, Mathématique, Fascicule C, Les nombres naturels, décembre 1981.

Ministère de l'Éducation. Guide pédagogique au primaire, Mathématique, Fascicule F, Activités géométriques, novembre 1980.

Ministère de l'Éducation. Guide pédagogique au primaire, Mathématique, Fascicule G, Mesures, novembre 1980.

REVUE VIDÉO-PRESSE, Edition Pauline, Montréal, vol 5, no 9, 1975.

PROGRAMME DE MISE À JOUR EN ADAPTATION SCOLAIRE

QUESTIONNAIRE D'ÉVALUATION

Module: _____

Commission scolaire: _____

Ecole: _____

Date: _____

POUR CHACUN DES ÉNONCÉS CI-APRÈS, ENCERCLER LA COTE QUI CORRESPOND À VOTRE NIVEAU DE SATISFACTION:

Echelle:	4-	très satisfaisant
	3-	satisfaisant
	2-	insatisfaisant
	1-	très insatisfaisant

1. Satisfaction générale

1)	De façon générale, vous êtes satisfait de cette séance de formation.	4	3	2	1
2)	Est-ce que, dans le contexte de la Politique d'adaptation scolaire, la présente séance de formation a appor des réponses à vos questions?	4	3	2	1

2. Contenu du module

1)	Le thème du module était pertinent à votre travail.	4	3	2	1
2)	Le contenu était bien structuré.	4	3	2	1
3)	Les explications fournies par l'animateur étaient suffisantes.	4	3	2	1
4)	Les éléments traités dans le contenu constituent un apport à votre enseignement quotidien.	4	3	2	1
5)	La quantité de connaissances pertinentes acquises lors de cette séance de formation est satisfaisante, compte tenu de vos objectifs personnels.	4	3	2	1

3. *Méthodologie utilisée*

1) De façon générale, la formule d'animation adoptée vous a plu.	4	3	2	1
2) Les exercices pratiques étaient appropriés aux objectifs du module.	4	3	2	1
3) Les documents de support (cahier, acétates, audio-vision, etc.) étaient adéquats dans l'ensemble.	4	3	2	1
4) La durée de la formation était suffisante, étant donné le thème traité.	4	3	2	1

4. *Participation - implication personnelle*

1) Tout en tenant compte des contraintes imposées par la présence d'un groupe, le rythme personnel des individus a été respecté.	4	3	2	1
2) Votre engagement personnel a été significatif.	4	3	2	1

5. *Animateur*

1) L'attitude générale de l'animateur a favorisé votre implication personnelle.	4	3	2	1
2) L'animateur a tenu compte des attentes des individus.	4	3	2	1
3) L'animateur vous a semblé suffisamment qualifié et préparé.	4	3	2	1

6. *Commentaires - critiques - recommandations*

Merci!

EDUQ 8570030 C

Gouvernement du Québec
Ministère
de l'Éducation

16 – 8634 – 03

PERFECTIONNEMENT

PROGRAMME DE MISE À JOUR EN ADAPTATION SCOLAIRE POUR LES ENSEIGNANT(E)S

MODULE 4

LES DIFFICULTÉS MINEURES D'APPRENTISSAGE EN MATHÉMATIQUE AU PRIMAIRE

GUIDE D'**ANIMATION**

Service de la formation du personnel scolaire

Décembre 1981

EDCO 8570030 C

PROGRAMME DE MISE À JOUR
EN ADAPTATION SCOLAIRE
POUR LES ENSEIGNANT(E)S

MODULE 4

LES DIFFICULTÉS MINEURES D'APPRENTISSAGE EN MATHÉMATIQUE AU PRIMAIRE

GUIDE D'ANIMATION

DIRECTION GÉNÉRALE DU DÉVELOPPEMENT PÉDAGOGIQUE

Deuxième tirage – Octobre 1982

© Gouvernement du Québec
Ministère de l'Éducation, 1981

ISBN 2 – 550 – 04885 – 7

Dépôt légal – quatrième trimestre 1981

HORAIRE

9 h 00 à 9 h 45	*Présentation de la journée*	. Mot de bienvenue . Présentation du déroulement de la journée
9 h 15 à 9 h 45	PREMIER ATELIER: *Place du module dans le plan d'action*	. Contenu du module . Liste des modules . Syntagme "Difficulté mineure d'apprentissage en mathématique" . Distribution des cahiers aux participants . "Brainstorming" ou élément déclencheur (activité I) . Travail avec le groupe . Objectifs du module
9 h 45 à 10 h 15	DEUXIÈME ATELIER: *Manifestations des difficultés mineures d'apprentissage en mathématique.*	. Travail en sous-groupes "Les 3 exercices" (activité II) . Observation des différentes manifestations (chapitre I)
10 h 15	*Pause-café*	
10 h 30	*(Suite du deuxième atelier)*	
10 h 45 à 11 h 30	TROISIÈME ATELIER: *Causes explicatives des difficultés mineures d'apprentissage en mathématique*	. Le développement cognitif chez l'enfant . Le développement affectif chez l'enfant . Les facteurs psychomoteurs

10 h 45 à 11 h 30	TROISIÈME ATELIER: (SUITE)	. Travail avec le groupe "Les facteurs pédagogiques et scolaires" (activité III) . Travail en sous-groupes "Les avions en papier" (activité IV)
11 h 30	Dîner	
13 h 00 à 14 h 00	QUATRIÈME ATELIER: Évaluation des difficultés mineures d'apprentissage en mathématique et enseignement correctif	. Les 6 principes de base (chapitre II.1) . Les connaissances techniques: évaluation (chapitre II.2) . Travail en sous-groupes "Évaluation d'une tâche" (activité V) . Les connaissances techniques: enseignement correctif (chapitre II.3) . Travail individuel "Une difficulté vécue" (activité VI)
14 h 00 à	Pause-café	
14 h 15 à 15 h 15	CINQUIÈME ATELIER: L'organisation logique (évaluation et enseignement correctif)	. L'organisation logique (Évaluation) (chapitre II.4)

14 h 15 à 15 h 15	CINQUIÈME ATELIER: (SUITE)	. Travail avec le groupe L'organisation logique (enseignement correctif) (chapitre II.5) . Travail en sous-groupes *"Texte d'intérêt courant"* (activité VII) . Travail individuel *"Problème raisonné à résoudre"* (activité VIII) . Travail individuel *"Problème sans question"* (activité XI)
15 h 15 à 15 h 45	*SIXIÈME ATELIER: Observation des caractéristiques affectives de l'élève face à la matière*	. La motivation (chapitre III) . Activité: "La déologie" . Échelle d'attitudes . Tableau synthèse
15 h 45 à 16 h 00	*Évaluation de la journée*	

9 h 00 à 9 h 15 PRÉSENTATION DE LA JOURNÉE

OBJECTIF DE LA PRÉSENTATION:

METTRE EN PLACE LES CONDITIONS QUI ASSURERONT
LE BON DÉROULEMENT DE LA SÉANCE D'ANIMATION

MOT DE BIENVENUE

- L'animateur se présente.
- Les participants se présentent (nom et fonction).
- Un carton identifie chaque participant.

matériel requis: - *20 cartons*
21 cm X 14 cm

- *6 stylos-feutre "marker" noirs*

- L'animateur s'enquiert auprès des participants des informations qui leur ont été transmises par le coordonnateur ou le responsable quant à la nature de la présente séance d'animation.

" Qu'est-ce qu'on vous a dit au sujet de cette séance d'animation? "

" Quels sont vos objectifs? "

PRÉSENTATION DU DÉROULEMENT DE LA JOURNÉE

- L'animateur présente l'horaire de la journée à l'aide d'un acétate.

matériel requis: - *acétate 01*
- *rétroprojecteur et écran*

9 h 15 à 9 h 45 PREMIER ATELIER:

PLACE DU MODULE DANS LE PLAN D'ACTION

OBJECTIF DE L'ATELIER:

PERMETTRE AUX PARTICIPANTS DE SITUER
LE MODULE DANS L'ENSEMBLE DU PLAN D'ACTION

SITUATION DU MODULE DANS LE PLAN D'ACTION (CHAPITRE I)

- L'animateur décrit le contenu du module et le situe dans le plan d'action (voir introduction dans le cahier de l'animateur);

- il présente la liste des modules;

- il précise le syntagme "difficulté mineure d'apprentissage en mathématique" (voir le cahier de l'animateur au début du chapitre I);

- il distribue les cahiers aux participants et en explique le contenu et l'utilisation.

matériel requis: - acétate 02

- cahier du participant

ACTIVITÉ 1: "BRAINSTORMING" OU ÉLÉMENT DÉCLENCHEUR

OBJECTIFS

- Nommer les difficultés en termes concrets.
- Situer les difficultés dans des domaines respectifs (cognitif, affectif, pédagogique).
- Impliquer les participants dès le début.

TRAVAIL AVEC LE GROUPE

- L'animateur invite les participants à répondre à la question de départ dans le cahier du participant:

  " En classe, quelles sont d'après vous les manifestations des difficultés d'apprentissage (comportements-attitudes)? "

- Il laisse 5-10 minutes et insiste pour que les difficultés soient observables.

  Exemple: refus de sortir son cahier / manque de motivation.

  (le participant mentionne trois à quatre difficultés, pas plus).

- L'animateur inscrit les réponses au tableau en situant les difficultés dans les domaines respectifs: cognitif, affectif et pédagogique.

matériel requis: - cahier du participant p.9
- tableau et craie

PRÉSENTATION DES OBJECTIFS DU MODULE .

Maintenant que les difficultés sont nommées, il s'agit de les régler.

Le module est un élément de solution.

L'animateur présente le tableau des objectifs poursuivis dans le module et insiste sur l'importance de "l'atteinte de ces objectifs".

matériel requis: - acétate 03

9 h 45 à 10 h 15 DEUXIÈME ATELIER:

MANIFESTATIONS DES DIFFICULTÉS MINEURES D'APPRENTISSAGE EN MATHÉMATIQUE

OBJECTIF DE L'ATELIER II:

FAIRE CONNAÎTRE LES PRINCIPALES MANIFESTATIONS

ACTIVITÉ II: LES 3 EXERCICES

OBJECTIFS

- Permettre aux participants de revenir sur leurs propres manifestations.
- Déterminer les différentes manifestations vécues par le participant lors de la réalisation de la tâche (cognitives, affectives, psychomotrices).
- Préparer les participants à l'exposé sur les manifestations des difficultés mineures d'apprentissage en mathématique.

TRAVAIL EN SOUS-GROUPES

- L'animateur présente les exercices suivants: le nombre manquant, du singe au tigre, la multiplication;
- il explique que dans chaque équipe (3 ou 4), un observateur (un membre de l'équipe) utilise deux types de tableau d'observation (un pour le 1er et le 2e exercice et un autre pour l'exercice 3) qu'il devra compléter tout au long du déroulement de l'activité;

- les participants ont 30 minutes environ pour réaliser les activités;

- l'animateur reçoit les commentaires, les observations, et avec les participants, il fait un bilan des réponses obtenues;

- ensuite, il fait un court exposé sur les manifestations des difficultés d'ordre cognitif, affectif et psychomoteur. Puis, il les présente sur acétate.

matériel requis: - *cahier du participant pp. 15, 17, 19, 21, 23, 25 et 27*
- *fiche de l'animateur p. 12*
- *acétate 04*

OBSERVATION DES DIFFÉRENTES MANIFESTATIONS

L'ensemble des éléments énumérés précédemment peuvent être des indices observables des manifestations cognitives, affectives et psychomotrices.

- L'animateur présente sur acétates les éléments reliés à ces manifestations.

matériel requis: - *acétates 05 et 06, 07, 08 et 09*
- *acétates 10 et 11*
- *acétate 12*
(p.11, 12 et 13 du cahier du participant)

Fiche de l'animateur

LES TROIS EXERCICES

Habiletés requises	Attitudes
Sait comment s'y prendre pour résoudre un problème.	Motivé (e) par le travail qu'il ou qu'elle fait.
Utilise une méthode adéquate.	Est certain(e) qu'il(elle) va réussir le problème.
Connaît la signification des termes utilisés.	Se concentre pour trouver la solution appropriée.
Transforme les données du problème en langage symbolique.	Prend ses propres décisions dans la démarche de résolution du problème.
Lit et interprète un tableau ou un graphique.	Écrit correctement les nombres et les symboles numériques.
Structure sa pensée.	Maîtrise l'utilisation des instruments en mathématique (compas, rapporteur d'angle, équerre, etc.)
Effectue des relations entre les diverses données du problème.	Produit un travail clair et propre.
Établit des relations d'ordre.	
Classifie les éléments.	
Tire des conclusions à partir des résultats obtenus.	
Maîtrise ses tables d'addition, de soustraction, de multiplication et de division.	

10 h 45 à 11 h 30 TROISIÈME ATELIER:

CAUSES EXPLICATIVES DES DIFFICULTES MINEURES D'APPRENTISSAGE EN MATHÉMATIQUE

OBJECTIF DE L'ATELIER III:

- FAIRE COMPRENDRE L'ÉVOLUTION DE LA PENSÉE MATHÉMATIQUE EN EXPLIQUANT LE DÉVELOPPEMENT COGNITIF ET AFFECTIF DE L'ENFANT.
- RELIER LES MANIFESTATIONS DES DIFFICULTÉS À DES CAUSES D'ORDRE PSYCHOLOGIQUE, PSYCHOMOTEUR, PÉDAGOGIQUE ET SCOLAIRE.

- L'animateur présente sur un acétate l'ensemble des causes explicatives des difficultés mineures d'apprentissage en mathématique.

matériel requis: - acétate 13

LE DÉVELOPPEMENT COGNITIF CHEZ L'ENFANT

- L'animateur ramène les participants à la question de départ (voir cahier de l'animateur page 11) et précise que pour maîtriser les nombreuses tâches liées aux apprentissages, l'élève doit accomplir un cheminement intellectuel;

- il présente sur acétates, la bande dessinée illustrant le développement cognitif de l'enfant;

- il montre le lien qui existe entre les difficultés vécues par l'enfant et son développement cognitif.

matériel requis: - acétates 14 et 15
(p. 30, 31 du cahier du participant)

LE DÉVELOPPEMENT AFFECTIF CHEZ L'ENFANT

- L'animateur fait un court exposé sur les différentes étapes à franchir dans ce domaine;
- il souligne que l'aspect affectif du développement de l'enfant est un élément essentiel à sa motivation et à sa persévérance lors de la réalisation d'une tâche;
- il établit la relation entre les difficultés vécues par l'enfant et son développement.

matériel requis: - cahier du participant p. 32

LES FACTEURS PSYCHOMOTEURS

- L'animateur présente un court exposé sur les facteurs psychomoteurs auxquels on attribue les difficultés d'apprentissage;
- il insiste sur l'importance pour l'élève d'actualiser par une pratique assidue, les symboles d'écriture et l'utilisation des instruments en mathématique.

ACTIVITÉ III: *LES FACTEURS PÉDAGOGIQUES ET SCOLAIRES*

OBJECTIF

Faire prendre conscience que les facteurs pédagogiques et scolaires sont déterminants dans les apprentissages des élèves.

TRAVAIL AVEC LE GROUPE

- L'animateur pose la question suivante au groupe:

  "D'après vous, quels sont les facteurs pédagogiques qui peuvent influencer l'apprentissage de l'élève?"

- Il écrit les réponses au tableau. Il les classe à l'intérieur de quatre grandes catégories:

PRÉALABLES NÉCESSAIRES	MÉTHODES D'ENSEIGNEMENT	CHOIX DES MANUELS	RELATIONS MAÎTRE-ÉLÈVES

- L'animateur décrit succinctement chacune de ces catégories; il poursuit en demandant aux participants:

  " Dans la structure de l'école, quelle catégorie semble retenir votre attention si l'on considère les réponses fournies à la question posée précédemment? "

matériel requis: - cahier du participant p. 33 et 34

ACTIVITÉ IV: LES AVIONS EN PAPIER

OBJECTIF

Considérer les différents moyens d'accéder à la connaissance.

TRAVAIL EN SOUS-GROUPES

- L'animateur retient l'attention des participants en leur proposant l'activité " les avions en papier " dans leur cahier à la page 35 ;

- le participant réalise cette activité en équipe;

- l'animateur laisse environ 30 minutes pour effectuer l'activité;

- il insiste tout au long de l'activité sur l'importance de considérer et d'utiliser les différents moyens d'accéder à la connaissance;

- il reçoit les commentaires des participants et retourne aux mesures de prévention préconisées dans le module 2.

matériel requis: - cahier du participant p. 35
- fiches de l'animateur p. 17 et 18

11 h 30 à 13 h 00 DÎNER

Fiche de l'animateur

RETOUR AU MODULE 2: LES PRÉALABLES

Quelle que soit la discipline, il existe toute une série de préalables que doit posséder un élève pour mener à bien une tâche. La communication est le véhicule de la pensée et de la connaissance et c'est le moyen courant pour réaliser la majorité des apprentissages scolaires.

L'habileté à lire

L'élève doit être capable de comprendre ce qu'il lit: l'enseignant prévient les difficultés en considérant le niveau de compréhension requis se rattachant aux différents exercices et la valeur significative des lectures.

L'habileté à écrire

L'élève doit être capable d'écrire; avec une calligraphie adéquate, l'enfant doit pouvoir exprimer sa pensée. L'enseignant prévient les difficultés en donnant à l'enfant des exercices de calligraphie, de composition de textes, de vocabulaire écrit.

L'habileté à communiquer oralement

On ne peut ignorer que le milieu influence cette habileté. L'enseignant prévient les difficultés d'expression orale en organisant régulièrement des situations où chaque élève pourra s'exprimer.

Fiche de l'animateur (suite)

L'habileté à porter une attention sélective aux tâches exigées

L'élève doit être capable de porter une attention sélective qui permet de détecter l'essentiel du message pour s'en servir à la réalisation de la tâche en question. L'enseignant prévient les difficultés de cet ordre en préparant des activités susceptibles de développer et d'améliorer l'attention sélective de l'élève.

Préalables pour réaliser une tâche spécifique à une discipline

Il s'agit ici d'être capable de faire l'analyse de la tâche demandée afin de vérifier les préalables nécessaires, de déceler les difficultés précises et de prendre les moyens pour que l'élève puisse réussir cette tâche:

- identifier de façon systématique les habiletés que les élèves démontrent quand ils réussissent la tâche;

- établir, s'il y a lieu, l'ordre dans lequel ces habiletés doivent être acquises;

- identifier chez les élèves les préalables nécessaires à la réalisation de la tâche.

13 h 00 à 14 h 00 QUATRIÈME ATELIER:

ÉVALUATION DES DIFFICULTÉS MINEURES D'APPRENTISSAGE

EN MATHÉMATIQUE ET ENSEIGNEMENT CORRECTIF

OBJECTIF DE L'ATELIER IV:

IDENTIFIER LES PRINCIPALES DIFFICULTÉS MINEURES D'APPRENTISSAGE EN MATHÉMATIQUE ET APPORTER UN ENSEIGNEMENT CORRECTIF APPROPRIÉ

- L'animateur commence par l'explication des six principes de base en mathématique qui reposent sur l'acte d'apprentissage;

- ensuite, il présente l'ensemble des connaissances techniques;

matériel requis: - acétates 16 et 17
(p.41 du cahier du participant)

- l'animateur poursuit la démarche en donnant des exemples d'évaluation qui touchent à chacun des éléments reliés aux connaissances techniques.

matériel requis: - acétates 18 à 27 inclusivement
(p. 42, 43, 44, 45, 46, 47
du cahier du participant)

ACTIVITÉ V: ÉVALUATION D'UNE TÂCHE

OBJECTIF

Évaluer les connaissances techniques et en assurer la maîtrise avant d'exiger autre chose.

TRAVAIL EN SOUS-GROUPES

- L'animateur invite les participants à choisir un exemple d'évaluation d'une connaissance technique, à l'inscrire dans le cahier du participant à la page 49 et à réaliser l'activité;
- après 15 à 20 minutes, il réunit les sous-groupes;
- il recueille les données des participants et écrit les réponses au tableau;
- pour terminer, il pose les questions suivantes:

  " Dégagez-vous des constats aux données recueillies?"

  " Avez-vous des suggestions ou commentaires à apporter? "

matériel requis: - cahier du participant p. 49

LES CONNAISSANCES TECHNIQUES: ENSEIGNEMENT CORRECTIF

- L'animateur enchaîne avec les derniers éléments relevés par les participants et présente un court exposé sur l'enseignement correctif.

NUMÉRATION:

- À l'aide du cahier du participant, l'animateur présente une démarche d'intervention corrective.

matériel requis: - acétates 28 et 29
(p. 51 à 56 du cahier du participant)

ACTIVITÉ VI: *UNE DIFFICULTÉ VÉCUE*

TRAVAIL INDIVIDUEL

- L'animateur demande aux participants de prendre leur cahier à la page 57 . Une difficulté vécue par un élève dans une démarche d'opération y est décrite;

- le participant doit analyser la situation décrite: préalables, évaluation, enseignement correctif;

- l'animateur laisse environ 15 minutes aux participants;

- par la suite, il recueille les critiques, les commentaires, les difficultés rencontrées par les participants.

- l'animateur en profite pour revenir sur les difficultés trouvées lors du premier atelier de la journée; il retient l'une de ces difficultés, et, s'il y a lieu, en dégage le contexte avec les participants:

> *" Dans un objectif de prévention, comment prévenir cette difficulté présentée par l'élève? "*

L'animateur poursuit la démarche:

LA CONNAISSANCE DES SYMBOLES MATHÉMATIQUES

- L'animateur présente sur acétate 3 exercices qui pourraient permettre à l'enfant d'améliorer sa connaissance des symboles mathématiques.

matériel requis - acétate 10
(p. 59 et 60 du cahier du participant)

LA CONNAISSANCE DU VOCABULAIRE UTILISÉ EN MATHÉMATIQUE

- L'animateur propose des jeux d'association et de discrimination sur acétate.

matériel requis: - acétate 31
(p. 61 du cahier du participant)

LES UNITÉS DE MESURE

- L'animateur fait un court exposé sur les différents aspects des unités de mesure. Ensuite, il suggère une démarche d'intervention (sur acétates).

matériel requis: - acétates 32, 33 et 34
(p. 61 et 62 du cahier du participant)

L'ÉCRITURE DES NOMBRES ET DES SYMBOLES D'OPÉRATIONS ET DE RELATIONS

- L'animateur signale des éléments qui favorisent l'utilisation adéquate de l'écriture mathématique.

matériel requis: - acétate 35
(p.63 du cahier du participant)

LE TRACÉ DES FIGURES GÉOMÉTRIQUES

- L'animateur présente aux participants des exercices sur le tracé des figures géométriques.

LE CALCUL MENTAL

- L'animateur propose aux participants des exercices oraux.

matériel requis: - acétate 36 (facultatif)
(p. 64 et 65 du cahier du participant)

14 h 15 à 15 h 15 CINQUIÈME ATELIER:

L'ORGANISATION LOGIQUE (ÉVALUATION ET ENSEIGNEMENT CORRECTIF)

OBJECTIF DE L'ATELIER V:

COMPRENDRE L'ORGANISATION LOGIQUE
AINSI QUE LES NIVEAUX DANS LA RESOLUTION DE PROBLÈME

L'ORGANISATION LOGIQUE (ÉVALUATION)

- L'animateur présente le tableau de l'organisation logique (évaluation);

matériel requis: -acétate 37

- il amène le participant à comprendre l'organisation logique d'une situation décrite et à établir une relation entre celle-ci et l'expression mathématique.

INTERPRÉTATION DES DONNÉES DU PROBLÈME

- L'animateur réalise avec les participants des exercices oraux. Les participants doivent déchiffrer les données du problème.

matériel requis: - acétate 38
- fiche de l'animateur p. 24

Fiche de l'animateur

PROBLÈMES ORAUX À FAIRE RÉSOUDRE PAR LES PARTICIPANTS

1. Dans ma main droite, j'ai 0,58 $. Dans ma main gauche, j'ai 0,43 $ de plus que dans ma main droite. Combien ai-je d'argent en tout?

2. Pour bâtir la petite maison de mon chien Fido, j'ai besoin de 48 clous. Combien aurais-je besoin de clous pour bâtir 4 petites maisons identiques?

3. Au jardin zoologique, il y a 11 lions et 11 lionnes. Au printemps dernier, chaque lionne a donné naissance à 3 lionceaux. Combien y a-t-il d'animaux de cette espèce en tout, au jardin zoologique?

RÉSOLUTION DE PROBLEME

- L'animateur présente sur acétate les difficultés rencontrées dans la résolution de problème.

matériel requis: - acétate 39

COMPRÉHENSION DES DONNÉES DU PROBLEME

- L'animateur suggère deux moyens qui peuvent permettre aux participants de se rendre compte de l'habileté de l'élève à lire et à interpréter l'énoncé d'un problème.

matériel requis: - acétates 40 - 41
(p. 66 du cahier du participant)

LA DÉMARCHE DE RÉSOLUTION DE PROBLÈME

- L'animateur propose deux moyens d'évaluer l'habileté de l'élève à résoudre des problèmes.

matériel requis: - acétate 42
(p. 67 et 68 du cahier du participant)

L'ORGANISATION LOGIQUE (ENSEIGNEMENT CORRECTIF)

- L'animateur présente le tableau de l'organisation logique (enseignement correctif);

matériel requis: - acétate 37

- il suggère aux participants différents moyens pour améliorer la compréhension de l'élève à ce niveau de résolution de problème.

matériel requis: - acétate 43
(p. 68 et 69 du cahier du participant)

COMPRÉHENSION DES DONNÉES DU PROBLÈME

- L'animateur propose différents moyens pour favoriser la traduction et la transposition de la donnée écrite en expression mathématique.

matériel requis: - acétate 44
(p. 70, 71 du cahier du participant)

ACTIVITÉ VII: TEXTE D'INTÉRÊT COURANT

TRAVAIL EN SOUS-GROUPES

- L'animateur demande aux participants de lire un texte d'intérêt courant qu'il leur soumet. Ceux-ci doivent trouver une solution au problème à l'exemple de la situation décrite aux pages 73 et 75 du cahier du participant.

- l'animateur laisse 20 minutes environ pour travailler;

- il dégage avec les participants les points qui leur semblent pertinents dans cette activité.

LA DÉMARCHE DE RÉSOLUTION DE PROBLÈME

- L'animateur présente sur acétate la démarche de résolution de problème.

matériel requis: - acétate 42
(p. 77 du cahier du participant)

ACTIVITÉ VIII: PROBLÈME RAISONNÉ À RÉSOUDRE

TRAVAIL INDIVIDUEL

- L'animateur demande aux participants de résoudre un problème raisonné dans leur cahier à la page 79 ;

- le participant a 10 minutes environ pour réaliser l'activité;

- l'animateur corrige le problème à l'aide de l'acétate et en profite pour revenir sur une difficulté vécue en classe par l'élève; il essaie de dégager avec les participants l'intervention utilisée généralement en classe;

matériel requis: - acétate 45

- l'animateur rappelle l'objectif de l'atelier qui est de comprendre l'organisation logique et les niveaux de résolution de problème;

- il présente sur acétate un problème avec questions et réalise l'activité oralement avec le groupe.

matériel requis: - acétate 46

ACTIVITÉ IX: *PROBLÈME SANS QUESTION*

TRAVAIL INDIVIDUEL

- L'animateur demande aux participants de réaliser l'activité dans le cahier du participant à la page 81 ;

- il note les commentaires et les réactions des participants;

matériel requis: - cahier du participant

- il présente des ateliers de mathématique. Une discussion suit.

matériel requis: - acétates 47, 48 et 49, 50, 51, 52, 53 et 54 (facultatifs)
(p. 83 du cahier du participant)

15 h 15 à 16 h 00 SIXIÈME ATELIER:

OBSERVATION DES CARACTÉRISTIQUES AFFECTIVES

DE L'ÉLÈVE FACE À LA MATIÈRE

OBJECTIF DE L'ATELIER VI:

SENSIBILISER LES ENSEIGNANTS À L'IMPORTANCE DE CONSIDÉRER LES DIFFÉRENTES ATTITUDES DES ÉLÈVES FACE À LA MATHÉMATIQUE

- L'animateur présente sur acétate divers moyens pour susciter l'intérêt de l'élève face à la mathématique;

- il demande aux participants de regarder "l'échelle d'attitudes" dans leur cahier à la page 89 .

- il présente l'activité de décologie (sur acétate) et il explique son utilité en classe.

- il permet aux participants d'effectuer un retour sur le contenu du module à l'aide du tableau synthèse "l'apprentissage mathématique".

matériel requis: - acétates 55 à 59
(p. 89, 90, 91 du cahier du participant)

TABLEAU DESCRIPTIF DES ATELIERS DU MODULE 4

PREMIER ATELIER	DEUXIEME ATELIER	TROISIEME ATELIER
Place du module dans le plan d'action Liste des modules Préciser le syntagme "difficulté mineure d'apprentissage en mathématique Objectifs du module	Manifestations des difficultés mineures d'apprentissage en mathématique Manifestations cognitives Manifestations affectives Manifestations psychomotrices	Causes explicatives des difficultés mineures d'apprentissage en mathématique Le développement cognitif chez l'enfant Le développement affectif chez l'enfant Les facteurs psychomoteurs
Activité 1 "Brainstorming" du élément déclencheur Travail avec le groupe	Activité 2 Travail en sous-groupes "Les 3 exercices" Observation des différentes manifestations	Court exposé Activité 3 Travail avec le groupe "Les éléments pédagogiques et scolaires" Activité 4 Travail en sous-groupes "Les devoirs en pupitre"
Objectif I Permettre aux participants de situer le module dans l'ensemble du plan d'action.	Objectif II Faire connaître les principales manifestations	Objectif III Faire comprendre l'évolution de la pensée mathématique en expliquant le développement cognitif et affectif de l'enfant. Relier les manifestations des difficultés à des causes d'ordre psychologique, psychomoteur, pédagogique et scolaire.
Acétates 02 et 03	Acétates 04 à 12	Acétates 13 à 15

TABLEAU DESCRIPTIF DES ATELIERS DU MODULE 4 (SUITE)

QUATRIÈME ATELIER	CINQUIÈME ATELIER	SIXIÈME ATELIER
Évaluation des difficultés mineures d'apprentissage en mathématique et enseignement correctif Les 6 principes de base Les connaissances techniques: Évaluation Les connaissances techniques: Enseignement correctif	L'organisation logique: Évaluation et enseignement correctif L'organisation logique: Évaluation L'organisation logique: Enseignement correctif	Observation des caractéristiques affectives de l'élève face à la matière. Motivation
Activité 5 Travail en sous-groupes "L'histoire d'une classe" Activité 6 Travail individuel "Une difficulté réelle" Exemple d'évaluation	Exercices oraux Activité 7 Travail en sous-groupes "Test d'habileté globale" Activité 8 Travail individuel "Problème contenant 3 variables" Activité 9 "Problème sans solution"	L'activité de démonstration Échelle d'attitudes Tableau synthèse
Objectif IV Identifier les principales difficultés mineures d'apprentissage en mathématique et appliquer un enseignement correctif approprié.	Objectif V Comprendre l'organisation logique ainsi que les attitudes dans la résolution de problème	Objectif VI Sensibiliser les enseignants à l'importance de reconnaître les différentes attitudes des élèves face à la mathématique.
Activités 36 à 39	Activités 37 à 58	Activités 59 à 62